

10/500104

Rec'd PCT/PTO 25 JUN 2004  
PCT/JP 02/13347

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

20.12.02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-126306

[ST.10/C]:

[JP2002-126306]

出 願 人

Applicant(s):

日本軽金属株式会社

REC'D 21 FEB 2003

WIPO PCT

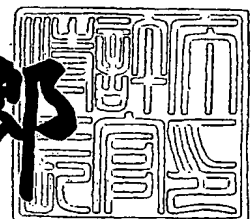
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月 4日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3004195

【書類名】	特許願
【整理番号】	P-011885
【提出日】	平成14年 4月26日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	E04F 11/022
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都中野区中央3丁目1番25号 株式会社 エス・デイ設計内
【氏名】	椎名 洋史
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都中野区中央3丁目1番25号 株式会社 エス・デイ設計内
【氏名】	長谷川 常博
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都品川区大崎1丁目11番1号 新日軽株式会社内
【氏名】	西本 耐
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都品川区大崎1丁目11番1号 新日軽株式会社内
【氏名】	安部 則弘
【発明者】	
【住所又は居所】	静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内
【氏名】	松永 章生
【発明者】	
【住所又は居所】	静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内
【氏名】	田中 清文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川 2 丁目 2 番 2 0 号  
日本軽金属株式会社内

【氏名】 出野 邦雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川 2 丁目 2 番 2 0 号  
日本軽金属株式会社内

【氏名】 内藤 繁

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県庵原郡蒲原町蒲原 1 丁目 3 4 番 1 号  
日本軽金属株式会社 グループ技術センター内

【氏名】 堀川 浩志

【特許出願人】

【識別番号】 000004743

【氏名又は名称】 日本軽金属株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-400273

【出願日】 平成13年12月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9104387

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 階段

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トラス構造体で形成された左右一对の側桁と踏板とからなる階段であって、

前記両トラス構造体は、階段勾配で傾斜する上弦材および下弦材と、前記上弦材と前記下弦材とを連結する複数のラチス材とにより形成されると共に、前記踏板によって互いに連結されることを特徴とする階段。

【請求項 2】 トラス構造体で形成された左右一对の側桁と踏板とからなる階段であって、

前記両トラス構造体は、階段勾配で傾斜する上弦材および下弦材と、前記上弦材と前記下弦材とを連結する複数のラチス材とにより形成されると共に、

前記両トラス構造体には、これらを互いに連結し、蹴上げ高さごとに水平に配置される複数の連結部材が固定され、

これら連結部材には、踏板が支持固定されることを特徴とする階段。

【請求項 3】 トラス構造体で形成された左右一对の側桁と踏板とからなる階段であって、

前記トラス構造体は、階段勾配で傾斜する上弦材および下弦材と、前記上弦材と前記下弦材とを連結する複数のラチス材とにより形成されると共に、

前記複数のラチス材には、蹴上げごとに水平に配置される複数の水平ラチス材が含まれ、

前記踏板は、前記各水平ラチス材に支持されることを特徴とする階段。

【請求項 4】 請求項 1 または請求項 2 に記載の階段であって、

前記上弦材および前記下弦材には、節点部材が取り付けられ、

前記ラチス材は、前記節点部材に連結されることを特徴とする階段。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の階段であって、

前記上弦材は、下面が開口した断面溝形の型材で形成され、

前記下弦材は、上面が開口した断面溝形の型材で形成され、

前記節点部材は、前記型材の内部に取り付けられることを特徴とする階段。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の階段であって、  
前記形材には、開口を塞ぐ蓋材が取り付けられることを特徴とする階段。

【請求項 7】 請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の階段であって、  
前記節点部材は、柱状で、その外周面に連結溝が形成され、  
前記ラチス材の両端には、接続端部が形成され、  
前記連結溝および前記接続端部には、互いに係合する凹凸が形成され、  
前記接続端部を前記連結溝に圧入嵌合することにより節点が形成されることを  
特徴とする階段。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の階段であって、  
前記トラス構造体は、節点ごとに配設される節点部材と、隣接する節点部材を  
互いに連結するフレーム材とからなることを特徴とする階段。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の階段であって、  
前記節点部材は、柱状で、その外周面に連結溝が形成され、  
前記フレーム材の両端には、接続端部が形成され、  
前記連結溝および前記接続端部には、互いに係合する凹凸が形成され、  
前記接続端部を前記連結溝に圧入嵌合することにより節点が形成されることを  
特徴とする階段。

【請求項 10】 請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の階段であっ  
て、  
前記踏板の側端部の上方に位置する手摺と、  
下端が前記トラス構造体に接合され、前記手摺を支持する手摺支柱とをさらに  
備えることを特徴とする階段。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の階段であって、  
前記手摺支柱は、その下部が前記手摺と直交する方向に湾曲していることを特  
徴とする階段。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、階段に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、階段の踏板の支持方式には、様々な形式のものがあるが、木材や鋼材で階段を構築する場合には、踏板を側桁（以下、本明細書においては、ささら桁形式も含む）で支持する構造が一般的である。また、側桁は、踏板からの荷重を支持することから、例えば鋼製の階段であれば、溝形鋼や I 形鋼といった大型で重厚な部材が使用されている。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の階段では、その側桁が重厚であるが故に、搬送及び施工に労力を要する。また、側桁の長さや形状が、階段の段数および階段勾配などの設置条件によって異なり、さらに、回り階段や平面視して曲線を形成する階段を構築する場合には、側桁に曲げ加工を施す必要があるため、側桁を効率よく生産することは難しい。

## 【0004】

そこで、本発明は、軽構造で、生産・施工効率がよい階段を提供することを課題とし、さらに、平面形状を自由に設定し得るとともに軽快な感じを与える階段を提供することを課題とする。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、トラス構造体で形成された左右一対の側桁と踏板とからなる階段であって、前記両トラス構造体は、階段勾配で傾斜する上弦材および下弦材と、前記上弦材と前記下弦材とを連結する複数のラチス材とにより形成されると共に、前記踏板によって互いに連結されることを特徴とする。

## 【0006】

また、請求項 2 に記載の発明は、トラス構造体で形成された左右一対の側桁と

踏板とからなる階段であって、前記両トラス構造体は、階段勾配で傾斜する上弦材および下弦材と、前記上弦材と前記下弦材とを連結する複数のラチス材とにより形成されると共に、前記両トラス構造体には、これらを互いに連結し、蹴上げ高さごとに水平に配置される複数の連結部材が固定され、これら連結部材には、踏板が支持固定されることを特徴とする。また、請求項 3 に記載の発明は、トラス構造体で形成された左右一対の側桁と踏板とからなる階段であって、前記トラス構造体は、階段勾配で傾斜する上弦材および下弦材と、前記上弦材と前記下弦材とを連結する複数のラチス材とにより形成されると共に、前記複数のラチス材には、蹴上げごとに水平に配置される複数の水平ラチス材が含まれ、前記踏板は、前記各水平ラチス材に支持されることを特徴とする。

## 【 0 0 0 7 】

かかる階段によると、踏板を支持する側桁がトラス構造体であるので、階段を軽構造にすることができる。また、溝形鋼や I 形鋼のような重厚な部材と異なり、軽やかで、開放感のある階段を構築できるので、室内に階段を構築した場合であっても、圧迫感が無い。

## 【 0 0 0 8 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の階段であって、前記上弦材および前記下弦材には、節点部材が取り付けられ、前記ラチス材は、前記節点部材に連結されることを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

かかる階段によると、上弦材および下弦材に取り付けられた節点部材にラチス材を連結することで階段を構築できる。

## 【 0 0 1 0 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の階段であって、前記上弦材は、下面が開口した断面溝形の形材で形成され、前記下弦材は、上面が開口した断面溝形の形材で形成され、前記節点部材は、前記形材の内部に取り付けられることを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

かかる階段によると、節点部材が、上弦材および下弦材の内部に取り付けられ

るため、すっきりとした外観を得ることができる。また、上弦材および下弦材の内部に節点部材が取り付けられていても、上弦材の下面および下弦材の上面がそれぞれ開口しているので、ラチス材を節点部材に連結することができる。

【0012】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の階段であって、前記形材には、開口を塞ぐ蓋材が取り付けられることを特徴とする。

【0013】

かかる階段によると、上弦材および下弦材を形成する形材の開口を、蓋材で塞ぐので、形材の内部に塵などが溜まることはなく、また、美観も向上する。

【0014】

請求項7に記載の発明は、請求項4乃至請求項6のいずれか一項に記載の階段であって、前記節点部材は、柱状で、その外周面に連結溝が形成され、前記ラチス材の両端には、接続端部が形成され、前記連結溝および前記接続端部には、互いに係合する凹凸が形成され、前記接続端部を前記連結溝に圧入嵌合することにより節点が形成されることを特徴とする。

【0015】

かかる階段によると、ラチス材の両端に形成された接続端部を、節点部材の外周面に形成された連結溝に圧入嵌合することで、ラチス材と節点部材とが接合されるので、階段の構築が容易になる。また、連結溝および接続端部の各々に形成された凹凸が互いに噛み合うので、ラチス材がその軸線方向に移動することはない。

【0016】

請求項8に記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の階段であって、前記トラス構造体は、節点ごとに配設される節点部材と、隣接する節点部材を互いに連結するフレーム材とからなることを特徴とする。

【0017】

かかる階段によると、トラス構造体が、節点間の長さを有する複数のフレーム材を組み合わせて構築されるので、トラス構造体の長さを容易に調節できる。すなわち、上弦材と下弦材についても、複数のフレーム材を接続して構成されてい

るので、その全体の長さを調節する場合には、接続されるフレーム材の長さの変更（蹴上げ高さおよび踏面の奥行き寸法の変更）または段数の変更をするだけでよい。さらに、回り階段のように、階段の平面形状に変化を持たせる場合には、トラス構造体の長手方向に隣接するフレーム材の軸線方向を変えて、節点部材に接合するだけでよい。すなわち、曲線が含まれるような階段であっても、直線状の階段と同じフレーム材を利用することができるので、生産効率が良い。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載の階段であって、前記節点部材は、柱状で、その外周面に連結溝が形成され、前記フレーム材の両端には、接続端部が形成され、前記連結溝および前記接続端部には、互いに係合する凹凸が形成され、前記接続端部を前記連結溝に圧入嵌合することにより節点が形成されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

かかる階段によると、フレーム材の両端に形成された接続端部を、節点部材の外周面に形成された連結溝に圧入嵌合することで、フレーム材と節点部材とが接合されるので、階段の構築が容易になる。また、連結溝および接続端部の各々に形成された凹凸が互いに噛み合うので、フレーム材がその軸線方向に移動することはない。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の階段であって、前記踏板の側端部の上方に位置する手摺と、下端が前記トラス構造体に接合され、前記手摺を支持する手摺支柱とをさらに備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 1 1 に記載の階段構造は、請求項 1 0 に記載の階段構造であって、前記手摺支柱は、その下部が前記手摺と直交する方向に湾曲していることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

かかる階段構造によると、手摺支柱の下部を湾曲させることにより、その剛性

が高まる。すなわち、手摺を側方に押し倒すような荷重に対する抵抗性が増す。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、添付した図面を参照しつつ、詳細に説明する。なお、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

#### 【0024】

##### （第1の実施形態）

本発明の第1の実施形態に係る階段は、図1乃至図4に示すように、左右一対の側桁たるトラス構造体10、10と、これらを互いに連結する複数の連結部材11と、連結部材11に支持固定される踏板12と、踏板12の側端部の上方に位置する手摺15と、手摺15を支持する手摺支柱13、14とからなる。また、本実施形態では、トラス構造体10の下端と階下の床面7との間には、サポートシュー6a、6bが介設され、上端と階上の梁材8aとの間には、サポートシュー6cが介設されている。

#### 【0025】

トラス構造体10は、図2および図3に示すように、階段勾配で傾斜する上弦材1および下弦材2と、これらを互いに連結する複数のラチス材4とから構成されている。また、本実施形態では、上弦材1および下弦材2は、節点部材たるハブ5により連結された複数のフレーム材3からなり、ラチス材4はフレーム材3と同種の部材で構成されている。すなわち、トラス構造体10は、複数のフレーム材3と、これらを互いに連結するハブ5とからなり、節点ごとに配設されたハブ5に、フレーム材3の端部が接合されている。

#### 【0026】

フレーム材3は、図6(a)に示すように、両端に扁平状の接続端部3aが形成された管状の部材からなり、接続端部3aの先端には、凹凸が形成されている。また、フレーム材3は、アルミニウム合金製の押出型材からなり、接続端部3aは、プレス加工などにより押し潰して形成される。なお、接続端部3aは、ハブ5の軸線方向に長い扁平状に形成されていることから（図8、図9参照）、ハブ5の軸線方向の外力に対しては、強度的に強いピンジョイントが形成されてい

る。

【0027】

ラチス材4は、フレーム材3と同種の部材からなるが、図6(b)(c)に示すように、接続端部4aの先端が、フレーム材3の軸線方向に対して角度 $\alpha$ （以下、コイン角 $\alpha$ とする）をもって切断されている。

【0028】

ハブ5は、図8および図9に示すように、円柱状であり、アルミニウム合金製の押出型材もしくは鋳造品からなる。外周面には、複数の連結溝5aが、ハブ5の軸線方向に沿って凹設されている。連結溝5aは、フレーム材3の接続端部3aの先端部分およびラチス材4の接続端部4aの先端部分と同一の断面形状であり、その内壁には、接続端部4a(3a)の凹凸と係合する凹凸が形成されている。なお、上弦材1に沿って配設されるハブ5と下弦材2に沿って配設されるハブ5とは、ほとんど同一の構成であるが、ハブ5に接合される部材の本数や角度に合わせて、好適な形状に形成されている。例えば、上弦材1側のハブ5は、ラチス材4、フレーム材3および手摺支柱13、14が順に圧入嵌合できるだけの高さ（連結溝5a方向の長さ）を有し、下弦材2側のハブ5は、フレーム材3およびラチス材4が順に圧入嵌合できるだけの高さを有している。

【0029】

そして、ハブ5の連結溝5aにフレーム材3の接続端部3aを圧入嵌合することにより、フレーム材3とハブ5とが接合される。このとき、図10に示すように、連結溝5aと接続端部14aの各々に形成した凹凸が互いに係合するので、フレーム材3がその軸線方向に引き抜かれることはない。

【0030】

ラチス材4とハブ5との接合も同様であるが、ラチス材4の接続端部4aは、図6(c)に示すように、接続端部4aの先端が、コイン角 $\alpha$ で傾いているので、ラチス材4は、連結溝5aに対してコイン角 $\alpha$ だけ傾斜して接合される。

【0031】

連結部材11は、図7(a)(b)に示すように、偏平状の接続端部11aと、踏板12が支持固定される踏板支持部11bとからなり、水平に配置されてい

る（図4参照）。また、上下に隣接して配設される連結部材11の間隔は、蹴上げ高さとされている。接続端部11aは、フレーム材3の接続端部3aと同一形状であり、ハブ5の連結溝5aに圧入嵌合することができる。また、連結部材11は、アルミニウム合金製の押出型材からなり、接続端部11aは、プレス加工などにより押し潰して形成される。なお、踏板支持部11bは、プレス加工の妨げにならないように、予め、押し潰される部位を切除しておく。なお、踏板支持部11bの上面は水平に配置されるが、一方で、接続端部11aが圧入嵌合されるハブ5の連結溝5a（ハブ5の軸線）が、階段の傾斜方向と直交する方向に形成されているので、接続端部5aの押し潰し加工の向きは、踏板支持部11bの上面に垂直な方向から角度 $\theta$ だけ回転した方向になる（図7（b）参照）。

#### 【0032】

踏板12は、図5（a）（b）に示すように、木製や金属製などの板材からなり、ねじや釘などで踏板支持部11bに固定されている。

#### 【0033】

手摺支柱13は、図12（a）に示すように、両端に扁平状の接続端部13aが形成された管状の部材からなり、接続端部13aの先端には、凹凸が形成されている。また、手摺支柱13は、アルミニウム合金製の押出型材からなり、接続端部13aは、プレス加工などにより押し潰して形成される。また、接続端部13aの先端は、軸線方向とコイン角 $\alpha$ を成すように成形されている（図11（a）参照）。

#### 【0034】

手摺支柱14は、下部に曲げ加工が施された管状の部材からなり、手摺と直交する方向（図12（b）では右側）に湾曲し、すなわち、手摺15と手摺支柱13とで構成される面から外側に張り出している。手摺支柱の両端には、扁平状の接続端部14aが形成され、その先端には、凹凸が形成されている。また、手摺支柱14は、アルミニウム合金製の押出型材からなり、接続端部14aは、プレス加工などにより押し潰して形成される。また、手摺支柱14の軸線方向と、手摺15の連結溝15bの向きが異なるので、上端側の接続端部14aを加工する際に、手摺支柱14の上端側の接続端部14aの方向を、手摺支柱14の軸線方

向と角度 $\beta$ （以下、ベント角 $\beta$ ）を成すように曲げて（図12（c）参照）、接続端部14aの向きと連結溝15bの向きとを一致させる。

#### 【0035】

手摺15は、図13（a）に示すように、下面に連結溝15bが形成されたレール材15aと、これを覆う手摺カバー15cとから構成されている。連結溝15bは、手摺支柱13、14の上端側の接続端部13a、14aと同一の断面形状を有し、連結溝15bの内壁には、接続端部13a、14aに形成された凹凸と係合する凹凸が形成されている。なお、図13（a）において、15dは、ジョイントピースであり、レール材15aを途中で連結する場合に使用する。図1のように、直線状の階段の場合は、連続する1本のレール材を使用することが可能であるが、階段が曲線を形成する場合や、手摺支柱13、14の接続端部13a、14aを連結溝15bの端部より挿入することが困難な場合には、短尺のレール材15aを使用し、ジョイントピース15dにより連結してもよい（図13（b）参照）。

なお、図13（b）は、図13（a）におけるb矢視図であるが、後述の図20、図22（a）（b）のように、階段が曲線を形成する場合について示したものである。

#### 【0036】

次に、第1の実施形態に係る階段の構築手順について説明する。なお、以下では、階段の設置箇所において、前記の各部材を順次組み立てる場合を例に説明するが、これに限定されることはなく、搬送や施工の効率を考慮して、適宜、ユニット化したものを組み立ててもよい。

#### 【0037】

まず、トラス構造体10、10を所定の間隔をあけて、階下の床板7と階上の梁材8aとの間に架設する。また、トラス構造体10の下端と階下の床面7との間に、サポートシュー6a、6bを介設し、上端と階上の梁材8aとの間に、サポートシュー6cを介設する。トラス構造体10、10は、従来の溝形鋼やI形鋼などからなる側桁と比較して、非常に軽量なので、設置作業は容易である。

#### 【0038】

次に、連結部材 1 1 でトラス構造体 1 0、1 0 を互いに連結させるとともに、連結部材 1 1 の踏板支持部 1 1 b に踏板 1 2 を支持固定する。連結部材 1 1 でトラス構造体 1 0、1 0 を連結するには、図 5 (a) に示すように、連結部材 1 1 の一方の接続端部 1 1 a を右側のトラス構造体 1 0 のハブ 5 に、他方の接続端部 1 1 a を左側のトラス構造体 1 0 のハブ 5 に、各々圧入嵌合し、後述の抜止め用のワッシャーを固定するだけでよい。なお、連結部材 1 1 は、左右のトラス構造体 1 0 において、同じ高さに位置するハブ 5、5 に接合して、水平になるようにする。また、踏板 1 2 は、図 5 (a) (b) に示すように、連結部材 1 1 の踏板支持部 1 1 b の上面に載置されるとともに、踏板支持部 1 1 b の裏面側から挿通されるボルトや木ねじなどにより、連結部材 1 1 に支持固定される。なお、連結部材 1 1 に踏板 1 2 を予め固定しておく、現場での作業が容易になる。

## 【 0 0 3 9 】

次に、手摺 1 5 のレール部材 1 5 a に形成された連結溝 1 5 b に、手摺支柱 1 3、1 4 の上側の接続端部 1 3 a、1 4 a を圧入嵌合して、手摺 1 5 と手摺支柱 1 3、1 4 とを接合して、手摺部分を予め組み立てておく。なお、レール部材 1 5 a が 1 本の長尺のもので構成されている場合には、レール部材 1 5 a の端部より上側の接続端部 1 3 a、1 4 a を挿入して組み立てる。

## 【 0 0 4 0 】

その後、手摺支柱 1 3、1 4 の下側の接続端部 1 3 a、1 4 a をハブ 5 の連結溝 5 a に圧入嵌合して、手摺支柱 1 3、1 4 とハブ 5 とを接合する。なお、手摺支柱 1 3 は、接続端部 1 3 a がコイン角  $\alpha$  で切断されているので、ハブ 5 の軸線から  $\alpha$  度だけ傾いて接合される。

## 【 0 0 4 1 】

また、図 1 1 (b) に示すように、ハブ 5 の上面および下面に、フレーム材 3、ラチス材 4 などの連結溝 5 a 方向への拔出しを防止するためのワッシャー 5 d をボルトナットでハブ 5 の上下面より固定し、ボルト頭およびナットには化粧用のキャップ 5 c を取り付ける。

## 【 0 0 4 2 】

このように、本実施形態の階段は、各部材を圧入嵌合すれば接合することがで

きるので、組立が容易で、また、接続用の部品を削減することができるので経済的である。また、トラス構造体 1 0 は、溝形鋼や I 形鋼のような重厚な部材と比べて、軽やかで、かつ、開放感があるので、室内に階段を構築しても圧迫感が無い。

#### 【 0 0 4 3 】

また、各部材をユニット化しておくことで、施工効率がさらに向上する。例えば、全ての構成要素（トラス構造体 1 0、1 0、連結部材 1 1、踏板 1 2、手摺支柱 1 3、1 4 および手摺 1 5）をユニット化した場合には、このユニットを階下の床板 7 と階上の梁材 8 a との間に架設するだけで階段の構築が完了するので、短期間で階段を構築できる。また、トラス構造体 1 0、手摺 1 5 と手摺支柱 1 3、1 4 をそれぞれ事前に組み立てておいてもよい。

#### 【 0 0 4 4 】

##### （第 2 の実施形態）

本発明の第 2 の実施形態に係る階段は、図 1 4 乃至図 1 7 に示すように、左右一对の側桁たるトラス構造体 2 0、2 0 と、トラス構造体 2 0 に支持固定される踏板 2 2 と、踏板 2 2 の側端部の上方に位置する手摺 1 5 と、手摺 1 5 を支持する手摺支柱 1 3、1 4 とからなる。また、本実施形態では、図 1 6 に示すように、トラス構造体 2 0 の下端と階下の床面との間には、サポートシュー 2 3 a が介設され、上端と階上の床板 8 との間には、サポートシュー 2 3 b が介設されている。

#### 【 0 0 4 5 】

トラス構造体 2 0 は、図 1 5 および図 1 6 に示すように、階段勾配で傾斜する上弦材 1 および下弦材 2 と、これらを互いに連結する複数のラチス材 4 とから構成されている。また、本実施形態では、上弦材 1 および下弦材 2 は、ハブ 5 により連結された複数のフレーム材 3 からなり、ラチス材 4 はフレーム材 3 と同種の部材で構成されている。すなわち、トラス構造体 2 0 は、複数のフレーム材 3 と、これらを互いに連結するハブ 5 とからなり、節点ごとに配設されたハブ 5 に、フレーム材 3 の端部が接合されている。また、ラチス材 4 の幾つかは、蹴上げ高さで水平に配置される（水平ラチス材 2 1）。

## 【0046】

水平ラチス材21は、図19に示すように、扁平状の接続端部21aと、踏板22が支持固定される踏板支持部21bとからなり、蹴上げ高さで水平に配置されている（図15参照）。接続端部21aは、第1の実施形態で説明したフレーム材3の接続端部3aと同一の断面形状であるが、水平ラチス材21の軸線とハブ5の軸線とが直交していないで、先端部はコイン角 $\alpha$ で成形されている。また、水平ラチス材21は、アルミニウム合金製の押出型材からなり、接続端部21aは、プレス加工などにより押し潰して形成される。なお、踏板支持部21bは、プレス加工の妨げにならないように、予め、押し潰される部位を切除しておく。

## 【0047】

踏板22は、図18(a)(b)に示すように、木製や金属製などの板材からなる。また、上弦材1およびラチス材4と接触しないように、U字形状の切り欠きが形成されている。踏板22は、トラス構造体20を構成する水平ラチス材21にねじ、釘などにより支持固定され、すなわち、左右のトラス構造体20、20は、踏板22により連結される。

## 【0048】

フレーム材3、ラチス材4、ハブ5、手摺支柱13、14および手摺15の構成やこれらの接合方法については、第1の実施形態で説明したものと同様であるので、詳細な説明は省略する。

## 【0049】

第2の実施形態に係る階段も、各部材を圧入嵌合すれば接合することができるので、組立が容易で、また、接続用の部品を削減することができるので経済的である。また、トラス構造体10は、溝形鋼やI形鋼のような重厚な部材と比べて、軽やかで、かつ、開放感があるので、室内に階段を構築しても圧迫感が無い。

## 【0050】

## (第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態に係る階段は、図20に示すように、曲線状のトラス構造体30、30により構築されている。その他の構成は、第2の実施形態に係

る階段とほぼ同一である。

【 0 0 5 1 】

トラス構造体 3 0 は、階段勾配で傾斜する上弦材 3 1 および下弦材 3 2 と、これらを互いに連結する複数のラチス材 3 4 とからなる。また、本実施形態では、上弦材 3 1 および下弦材 3 2 は、ハブ 5 により連結された複数のフレーム材 3 3 からなり、ラチス材 3 4 はフレーム 3 3 と同種の部材で構成されている。すなわち、トラス構造体 3 0 は、複数のフレーム材 3 3 と、これらを互いに連結するハブ 5 とからなり、節点ごとに配設されたハブ 5 に、フレーム材 3 3 の端部が接合されている。また、ラチス材 3 4 の幾つかは、蹴上げ高さで水平に配置される（水平ラチス材 3 5）。

【 0 0 5 2 】

フレーム材 3 3 は、第 1、第 2 の実施形態で説明したフレーム材 3 とほぼ同一の構成であるが、図 2 1 (b) に示すように、フレーム材 3 3 の接続端部 3 3 a の先端が、フレーム材 3 3 の軸線に対して所要角度（この角度をベント角  $\beta$  と呼ぶ）で折り曲げられている。また、ベント角  $\beta$  は、曲線形状、トラス形状およびフレーム材 3 3 の長さの関数として計算される。また、このような形状は、プレス加工などにより容易に形成することができる。

【 0 0 5 3 】

そして、図 2 1 (a) に示すように、このようなフレーム材 3 3 を、ハブ 5 で順次連結することにより、トラス構造体 3 0 を曲線状に構築することができる。

【 0 0 5 4 】

このように、複数のフレーム材 3 3 でトラス構造体 3 0 を構築するとともに、フレーム材 3 3 の接続端部 3 3 a を所定の角度で折り曲げることにより、曲線を持つ階段を容易に構築することができる。また、フレーム材 3 3 は、フレーム材 3 に簡単な加工を施すだけでよく、ハブ 5 にいたっては、直線状の階段と同じものを使用することができるので、非常に経済的である。

【 0 0 5 5 】

また、図 2 2 (a) (b) に示すように、トラス構造体 4 0、5 0 のように、その間隔（踏板 2 2 の幅）が徐々に変化するもの、また、図示は省略するが、S

字形状の階段などであっても同様の構成、手順で構築することができる。また、図 1 3 (b) に示すように、手摺 1 5 に継手を設ける場合には、レール材 1 5 a 内に挿入したジョイントピース 1 5 d により接合する。

【 0 0 5 6 】

(第 4 の実施形態)

前記の各実施形態では、複数のフレーム材 3 を接続して上弦材 1 および下弦材 2 を構成しているが、これに限定されることはなく、トラス構造体の全長におよぶ長さを有する部材で上弦材 1 および下弦材 2 を構成してもよい。

【 0 0 5 7 】

本発明の第 4 の実施形態に係る階段は、図 2 3 に示すように、側桁たるトラス構造体 6 0 を構成する上弦材 6 1 および下弦材 6 2 が、トラス構造体 6 0 の全長におよぶ長さを有する型材で形成されている。なお、トラス構造体 6 0 は、前記の各実施形態と同様に、左右に配置されるとともに、蹴上げ高さごとに水平に配置される複数の連結部材 6 5 により互いに連結され、連結部材 6 5 の上面には、踏板 6 6 が支持固定される。また、本実施形態では、トラス構造体 6 0 の下端と階下の床面 7 との間には、サポートシュー 6 7 a, 6 7 b が介設され、上端と階上の梁材 8 a との間には、サポートシュー 6 7 c が介設されている。

【 0 0 5 8 】

トラス構造体 6 0 は、上弦材 6 1 および下弦材 6 2 と、上弦材 6 1 および下弦材 6 2 のそれぞれの内部に取り付けられたハブ 6 4 (図 2 4 参照) と、上弦材 6 1 と下弦材 6 2 とを互いに連結する複数のラチス材 6 3 とから構成されている。

【 0 0 5 9 】

上弦材 6 1 は、図 2 5 (b) (c) に示すように、下面が開口した断面溝形の型材からなり、内側上面には、長手方向に延びる 2 つの突条 6 1 a が形成され、内側の側面下部には、長手方向に延びる突条 6 1 b が形成されている。また、上弦材 6 1 の下面には、図 2 4 に示すように、ハブ 6 4 付近の開口を塞ぐ蓋材 6 1 c およびその他の位置の開口を塞ぐ蓋材 6 1 d が取り付けられている。

【 0 0 6 0 】

蓋材 6 1 c は、図 2 5 (b) に示すように、断面 U 字形で、上弦材 6 1 の内側

面と突条 6 1 b とで形成される溝に、その側端部を嵌め込んで固定されている。蓋材 6 1 d は、図 2 5 (c) に示すように、蓋材 6 1 c と略同形であるが、その上面に上弦材 6 1 内へ突出する係止片 6 1 e が形成され、係止片 6 1 e を上弦材 6 1 の突条 6 1 b に係止して固定されている。蓋材 6 1 c, 6 1 d で上弦材 6 1 の開口を塞ぐので美観が向上する。また、蓋材 6 1 c は、ハブ 6 4 に接合されるラチス材 6 3 の抜出しを防止する役割も担う。

## 【 0 0 6 1 】

下弦材 6 2 は、図 2 6 (a) (b) に示すように、上面が開口した断面溝形の形材からなり、内側下面には、長手方向に延びる 2 つの突条 6 2 a が形成され、内側の側面上部には、長手方向に延びる突条 6 2 b が形成されている。また、下弦材 6 2 の上面には、図 2 4 に示すように、ハブ 6 4 付近の開口を塞ぐ蓋材 6 2 c およびその他の位置の開口を塞ぐ蓋材 6 2 d が取り付けられている。

## 【 0 0 6 2 】

蓋材 6 2 c および蓋材 6 2 d は、図 2 6 (a) (b) に示すように、図 2 5 (b) (c) に示す上弦材 6 1 に取り付ける蓋材 6 1 c および蓋材 6 1 d と同一の構成である。なお、下弦材 6 2 は、上面が開口しているので、この開口を蓋材 6 2 c, 6 2 d で塞ぐことにより、塵などが下弦材 6 2 の内部に溜まるのを防止することができる。

## 【 0 0 6 3 】

ラチス材 6 3 は、図 6 (b) に示すラチス材 4 と同様の構成で、両端に扁平状の接続端部 6 3 a が形成された管状の部材からなり (図 2 4 参照)、接続端部 6 3 a の先端には、凹凸が形成されている (図 2 5 (a) 参照)。また、ラチス材 6 3 は、図 6 (c) に示すラチス材 4 と同様に、接続端部 6 3 a の先端がラチス材 6 4 の軸線方向に対して角度  $\alpha$  (以下、コイン角  $\alpha$  とする) をもって切断されている。ラチス材 6 3 は、アルミニウム合金製の押出形材からなり、接続端部 6 3 a は、プレス加工などにより押し潰して形成される。なお、接続端部 6 3 a は、ハブ 6 4 の軸線方向に長い扁平状に形成されていることから、ハブ 6 4 の軸線方向の外力に対しては、強度的に強いピンジョイントが形成されている。

## 【 0 0 6 4 】

ハブ 6 4 は、図 2 5 ( a ) ( b ) に示すように、柱状で、中央にはボルト挿通孔 6 4 c が形成され、ハブ 6 4 の外周面には、連結溝 6 4 a がハブ 6 4 の軸線方向に沿って凹設されている。連結溝 6 4 a は、ラチス材 6 3 の接続端部 6 3 a の先端部分と同一の断面形状であり、その内壁には、接続端部 6 3 a の凹凸と係合する凹凸が形成されている。また、ハブ 6 4 は、断面小判形に形成され、上弦材 6 1 の上面の突条 6 1 a、6 1 a 間および側面の突条 6 1 b、6 1 b 間に嵌め入れてある。下弦材 6 2 への取付方法も同様である。また、ハブ 6 4 を貫通するボルト B の頭部およびナット N を半球状のキャップ 6 4 b で覆うことで、美観が向上する。

#### 【 0 0 6 5 】

そして、ハブ 6 4 を上弦材 6 1 および下弦材 6 2 のそれぞれの内部に蹴上げ高さ間隔で取り付け、ラチス材 6 3 の接続端部 6 3 a をハブ 6 4 の連結溝 6 4 a に圧入嵌合してラチス材 6 3 とハブ 6 4 とを接合することにより、トラス構造体 6 0 が構築される。このとき、図 2 5 ( a ) に示すように、連結溝 6 4 a と接続端部 6 3 a の各々に形成した凹凸が互いに係合するので、ラチス材 6 3 がその軸線方向に引き抜かれることはない。また、ラチス材 6 3 の接続端部 6 3 a は、接続端部 6 3 a の先端がコイン角  $\alpha$  で傾いているので、ラチス材 6 3 は、連結溝 6 4 a に対してコイン角  $\alpha$  だけ傾斜して接合される。

#### 【 0 0 6 6 】

連結部材 6 5 は、図 2 4 に示すように、上弦材 6 1 の上面に当接する取付面 6 5 a と、踏板 6 6 が載置される踏板載置面 6 5 b とを有する断面多角形の中空部材であり、その内部からハブ 6 4 のボルト挿通孔 6 4 c に挿通したボルト B によって上弦材 6 1 に固定される。また、上下に隣接する連結部材 6 5 は、蹴上げ高さ間隔で配置される。

#### 【 0 0 6 7 】

踏板 6 6 は、図 2 7 に示すように、木製や金属製などの板材からなり、ねじや釘などで連結部材 6 5 の踏板載置面 6 5 a に固定される。

#### 【 0 0 6 8 】

ここで、第 4 の実施形態に係る階段の施工手順について説明する。なお、以下

では、階段の設置箇所において、前記の各部材を順次組み立てる場合を例に説明するが、これに限定されることはなく、搬送や施工の効率を考慮して、適宜、ユニット化したものを組み立ててもよい。

#### 【0069】

まず、トラス構造体60を所定の間隔をあけて、階下の床板7と階上の梁材8aとの間に架設する。また、図23に示すように、トラス構造体60の下端と階下の床面7との間に、サポートシュー67a、67bを介設し、上端と階上の梁材8aとの間に、サポートシュー67cを介設する。トラス構造体60、60は、従来の溝形鋼やI形鋼などからなる側桁と比較して、非常に軽量なので、設置作業は容易である。

#### 【0070】

次に、上弦材61の上面に連結部材65を取り付けて、トラス構造体60、60を互いに連結する。連結部材65は、図24に示すように、ハブ64に合わせて取り付けられ、連結部材65の内部からハブ64のボルト挿通孔64cに挿通したボルトBで上弦材61の上面に固定される。

#### 【0071】

そして、連結部材65の踏板支持面65aに踏板66を支持固定する。なお、連結部材65に踏板66を予め固定しておくこと、現場での作業が容易になる。

#### 【0072】

さらに、手摺支柱13、14を上弦材61や踏板66に取り付け、手摺支柱13、14の上端に手摺15を取り付けて階段の構築が完了する。

また、予め手摺15に手摺支柱13、14を固定しておけば、現場での施工時間が減縮される。

#### 【0073】

第4の実施形態に係る階段も、前記の各実施形態と同様に、ユニット化が容易であり、また、トラス構造体60は、溝形鋼やI形鋼のような重厚な部材と比べて、軽やかで、かつ、開放感があるので、室内に階段を構築しても圧迫感が無い。さらに、ハブ64が上弦材61および下弦材62の内部に取り付けられるので、すっきりとした外観を得ることができる。

## 【0074】

また、第4の実施形態では、連結部材65の上面に踏板66を支持固定したが、図28に示すように、左右の上弦材61、61の上面に連結部材65と同じ断面形状を有するブロック状の支持部材68、68をそれぞれ取り付け、支持部材68、68の上面に踏板66を架設してもよい。この場合は、踏板66によって、左右一対のトラス構造体60、60が連結されることになる。

## 【0075】

また、図示した各トラス構造体は、シングルワーレントラス状であるが、例えば、図示は省略するが、プラットトラス状やハウトラス状であってもよい。

## 【0076】

また、節点部材は、本実施形態のハブ5のような円柱形状に限らず、角柱形状などの他の形式の節点部材であってもよい。さらには、ラチス材やフレーム材はボルトや溶接などにより接合してもよい。

## 【0077】

## 【発明の効果】

本発明の階段によれば、側桁が溝形鋼やI形鋼で構成されていた従来の階段に比べ、軽快かつ開放感のある階段を構築することができる。

## 【0078】

また、平面形状に曲線が含まれる階段であっても、容易にかつ経済的に構築することができる。さらに、ユニット化も容易であるため、工期の短縮を図ることもできる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施形態に係る階段の斜視図である。

【図2】 図1に示す階段の側面図である。

【図3】 図1の拡大側面図である。

【図4】 図1に示す階段の正面図である。

【図5】 (a)は踏板を示す平面図、(b)は同正面図である。

【図6】 (a)は上弦材および下弦材を構成するフレーム材を示す斜視図、(b)はラチス材を構成するフレーム材を示す斜視図、(c)は(b)に示すフ

レーム材の側面図である。

【図 7】 (a) は連結部材を示す斜視図、(b) は同端面図である。

【図 8】 上弦材に配設された節点部材の一例を示す斜視図である

【図 9】 下弦材に配設された節点部材の一例を示す斜視図である。

【図 1 0】 節点部材の平面図である。

【図 1 1】 (a) は手摺部分の拡大側面図、(b) は(a) をさらに拡大した図である。

【図 1 2】 (a) (b) 手摺支柱を示す正面図、(c) は(b) の拡大正面図である。

【図 1 3】 (a) 手摺と手摺支柱の接続部を示す断面図、(b) は同じく上面図である。

【図 1 4】 第 2 の実施形態に係る階段の斜視図である。

【図 1 5】 図 1 4 に示す階段の側面図である。

【図 1 6】 図 1 4 の拡大側面図である。

【図 1 7】 図 1 4 に示す階段の正面図である。

【図 1 8】 (a) は踏板を示す平面図、(b) は同正面図である。

【図 1 9】 水平ラチス材を示す斜視図である。

【図 2 0】 第 3 の実施形態に係る階段の斜視図である。

【図 2 1】 (a) は曲線に組み立てる場合のフレーム材と節点部材とを示す概略平面図、(b) は(a) に示すフレーム材の平面図である。

【図 2 2】 (a) (b) 他の実施形態を示す斜視図である。

【図 2 3】 第 4 の実施形態に係る階段の側面図である。

【図 2 4】 図 2 3 の一部を破断させた拡大側面図である。

【図 2 5】 (a) は図 2 3 の X-X 断面図、(b) は図 2 3 の Y1-Y1 断面図、(c) は図 2 3 の YC-YC 端面図である。

【図 2 6】 (a) は図 2 3 の Y2-Y2 断面図、(b) は図 2 3 の Y3-Y3 断面図である。

【図 2 7】 (a) は踏板を示す平面図、(b) は同正面図である。

【図 2 8】 (a) はその他の踏板を示す平面図、(b) は同正面図である。

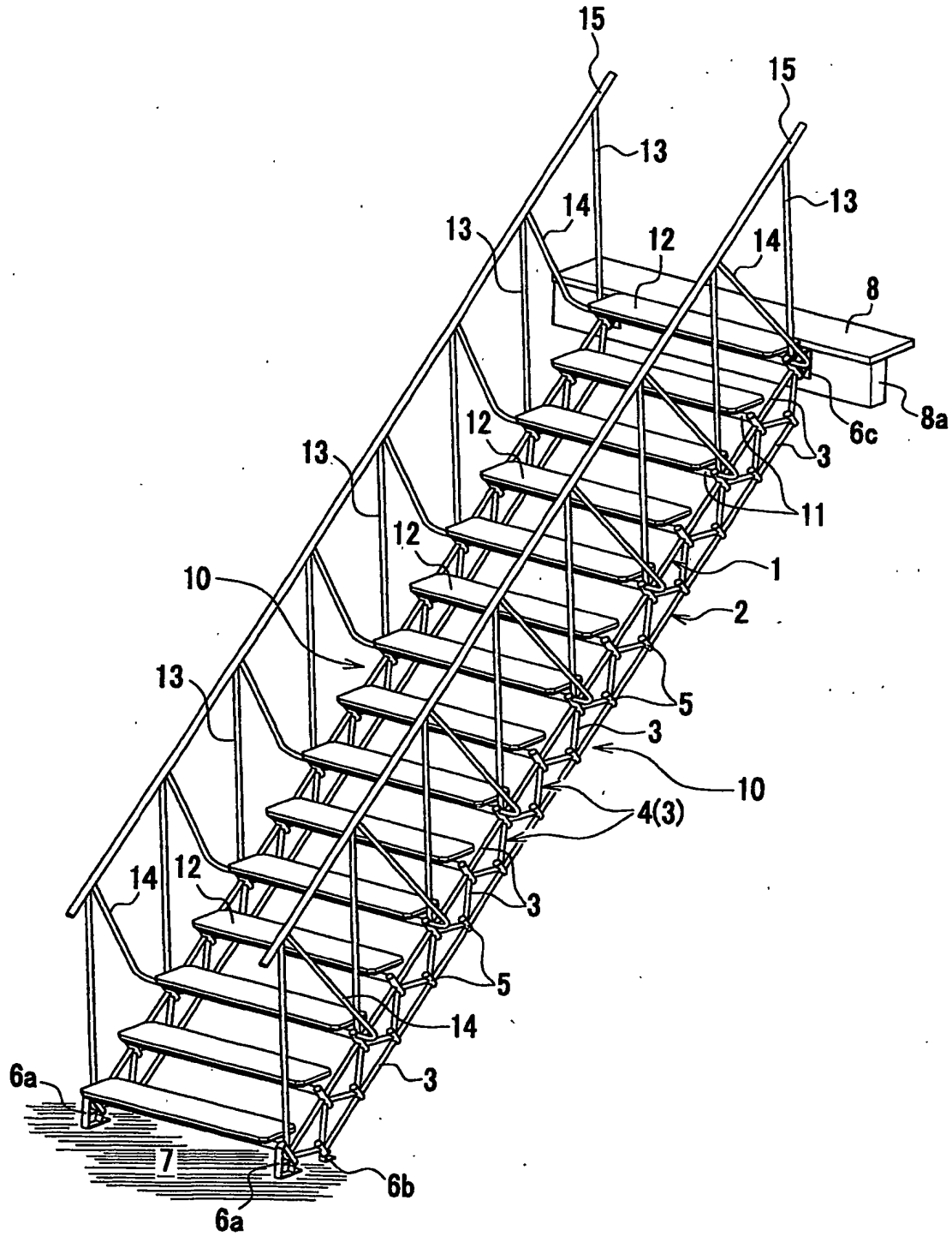
【符号の説明】

- 1 0      トラス構造体
- 1        上弦材
- 2        下弦材
- 3        フレーム材
- 4        ラチス材（フレーム材）
- 5        ハブ（節点部材）
- 6 a, 6 b, 6 c      サポートシュー
- 1 1        連結部材
- 1 2        踏板
- 1 3, 1 4      手摺支柱
- 1 5        手摺
- 2 0        トラス構造体
- 2 1        水平ラチス材
- 2 2        踏板
- 3 0, 4 0, 5 0, 6 0      トラス構造体
- 6 1        上弦材
- 6 1 c, 6 1 d      蓋材
- 6 2        下弦材
- 6 2 c, 6 2 d      蓋材
- 6 3        ラチス材
- 6 4        ハブ（節点部材）
- 6 5        連結部材
- 6 6        踏板
- 6 7 a, 6 7 b, 6 7 c      サポートシュー
- 6 8        支持部材

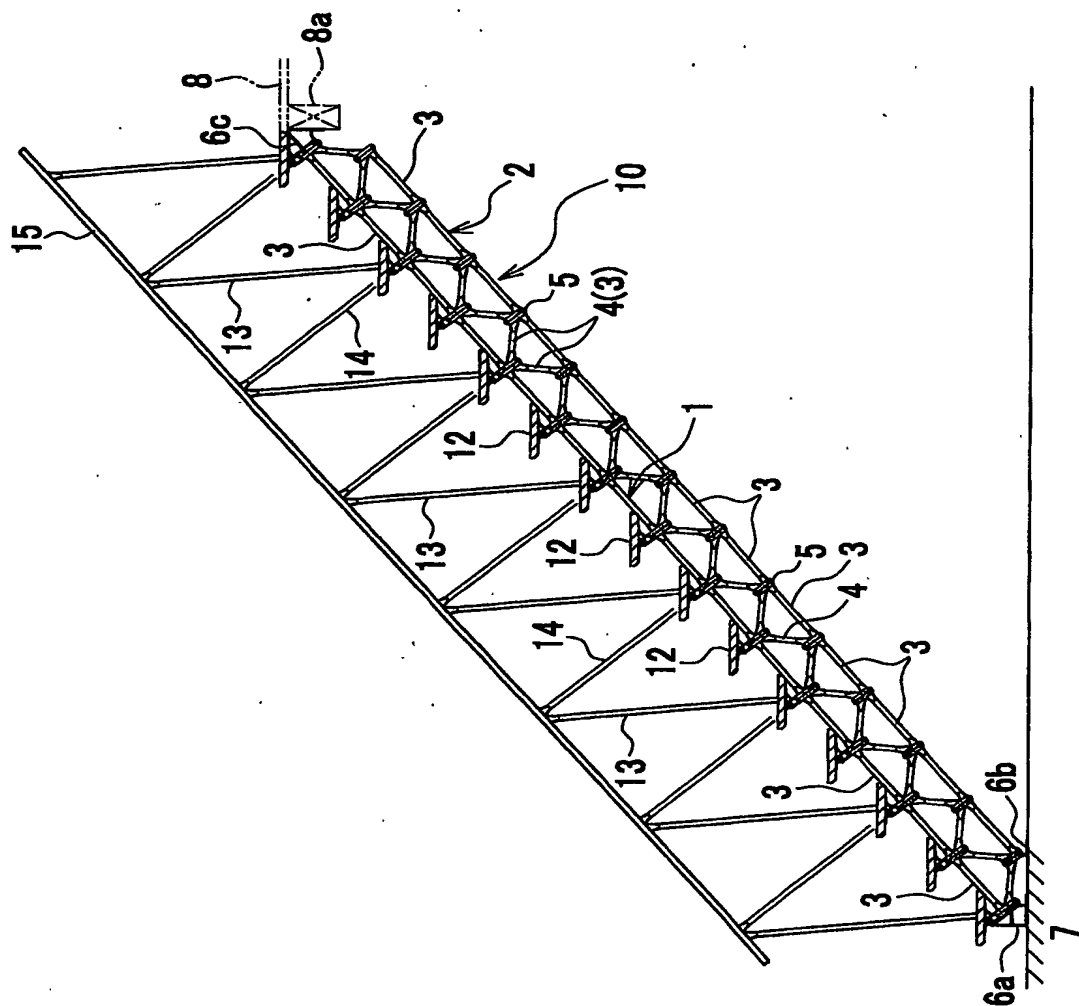
【書類名】

図面

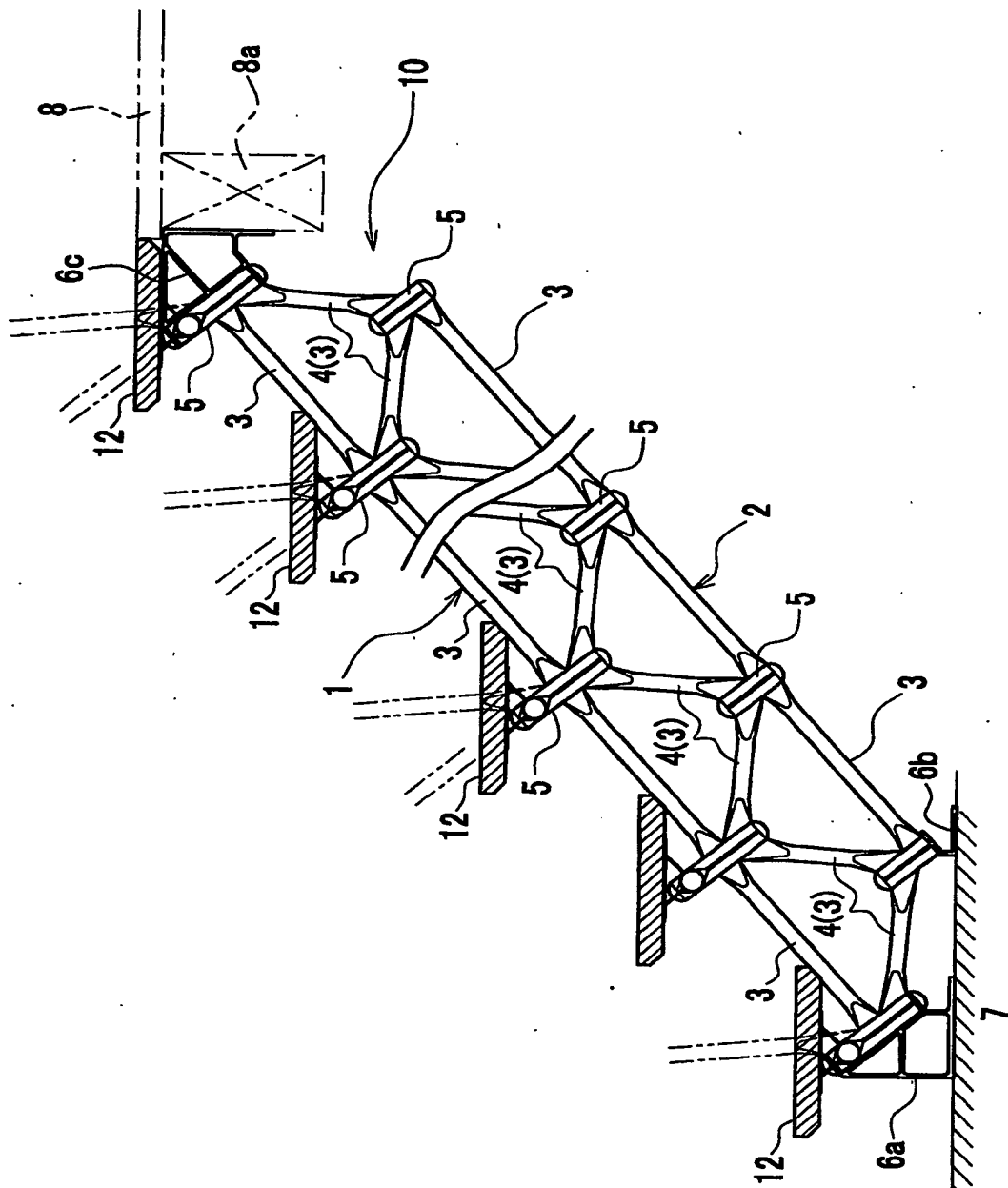
【図 1】



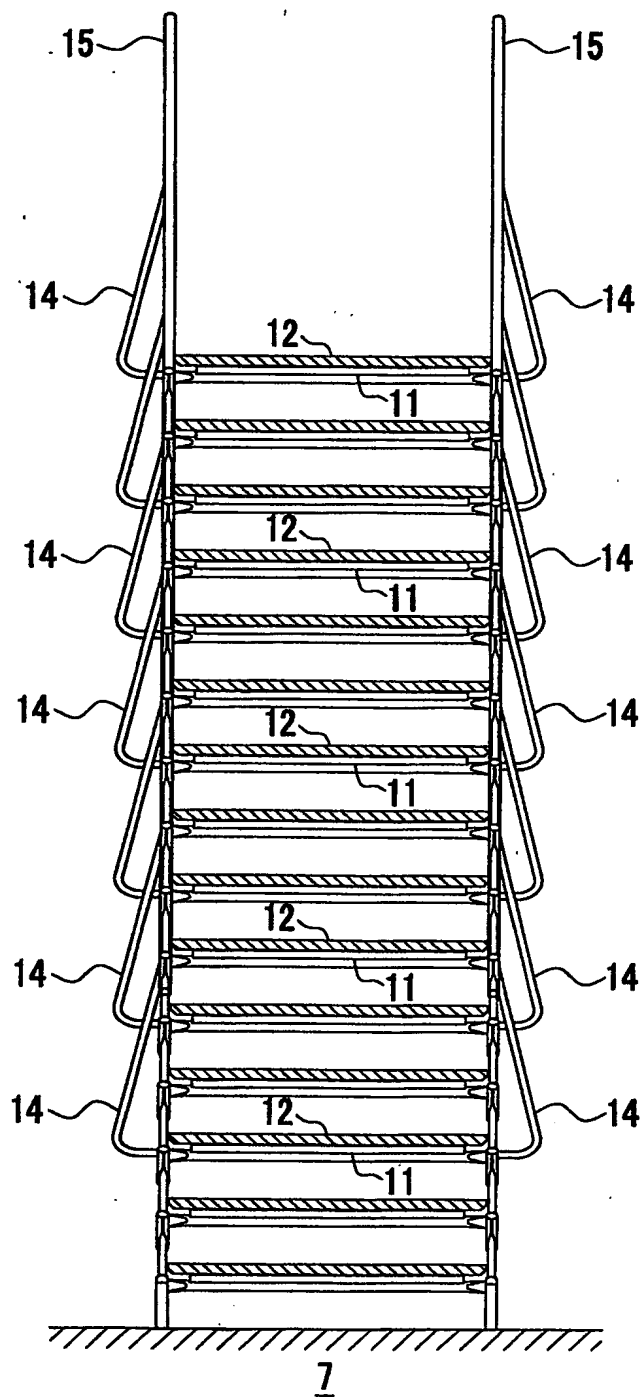
【図 2】



【図 3】

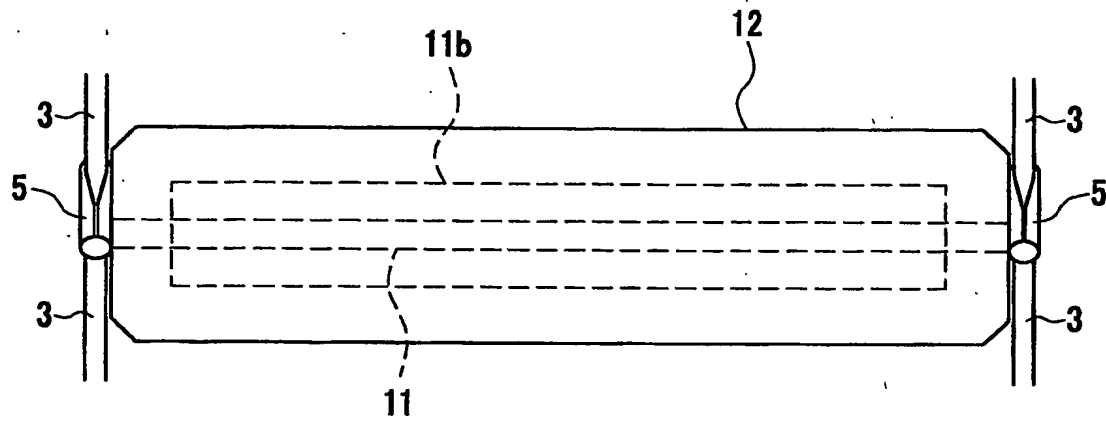


【図4】

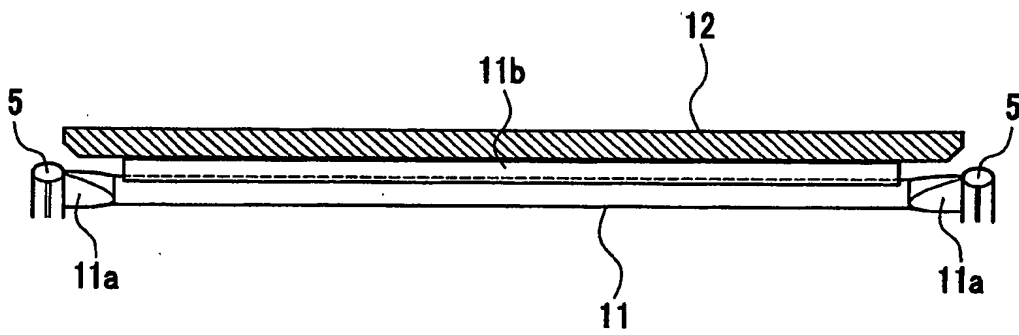


【図 5】

(a)

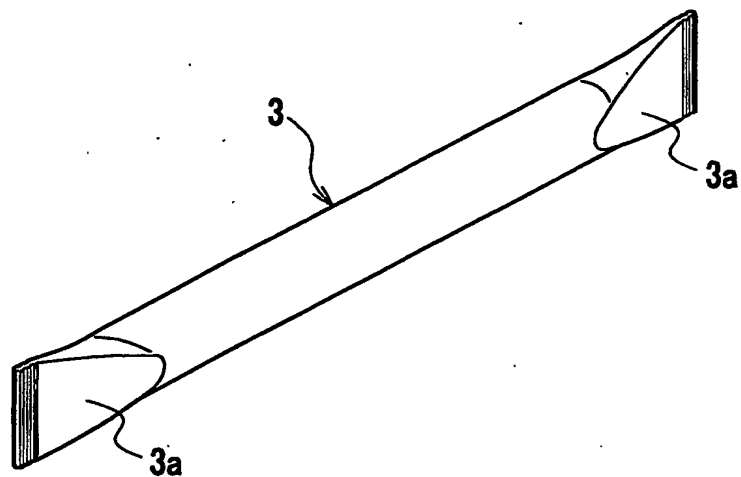


(b)

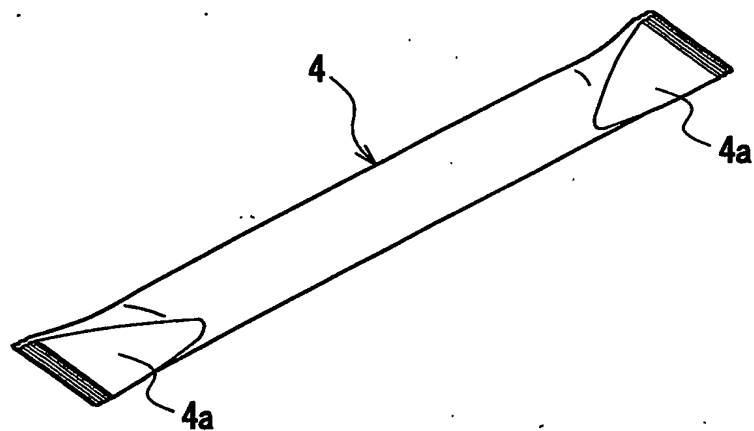


【図 6】

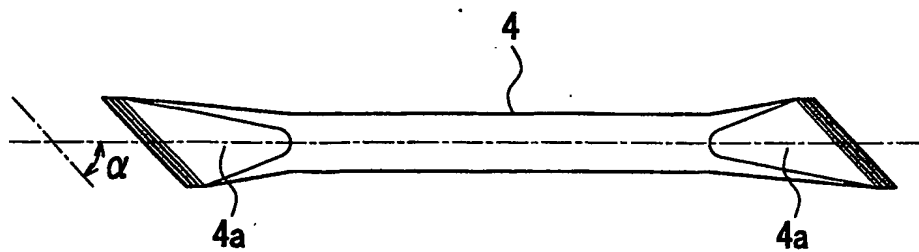
(a)



(b)

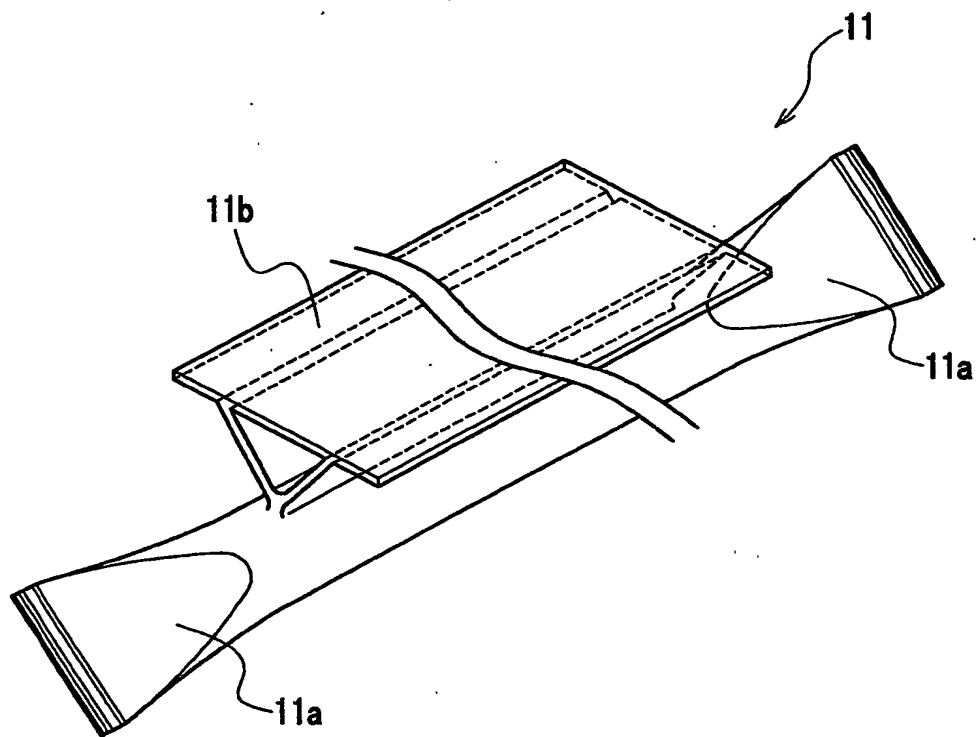


(c)

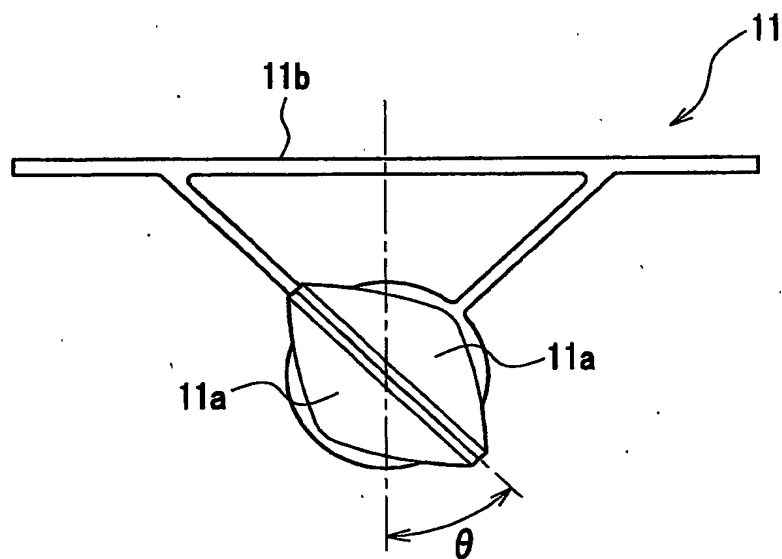


【図 7】

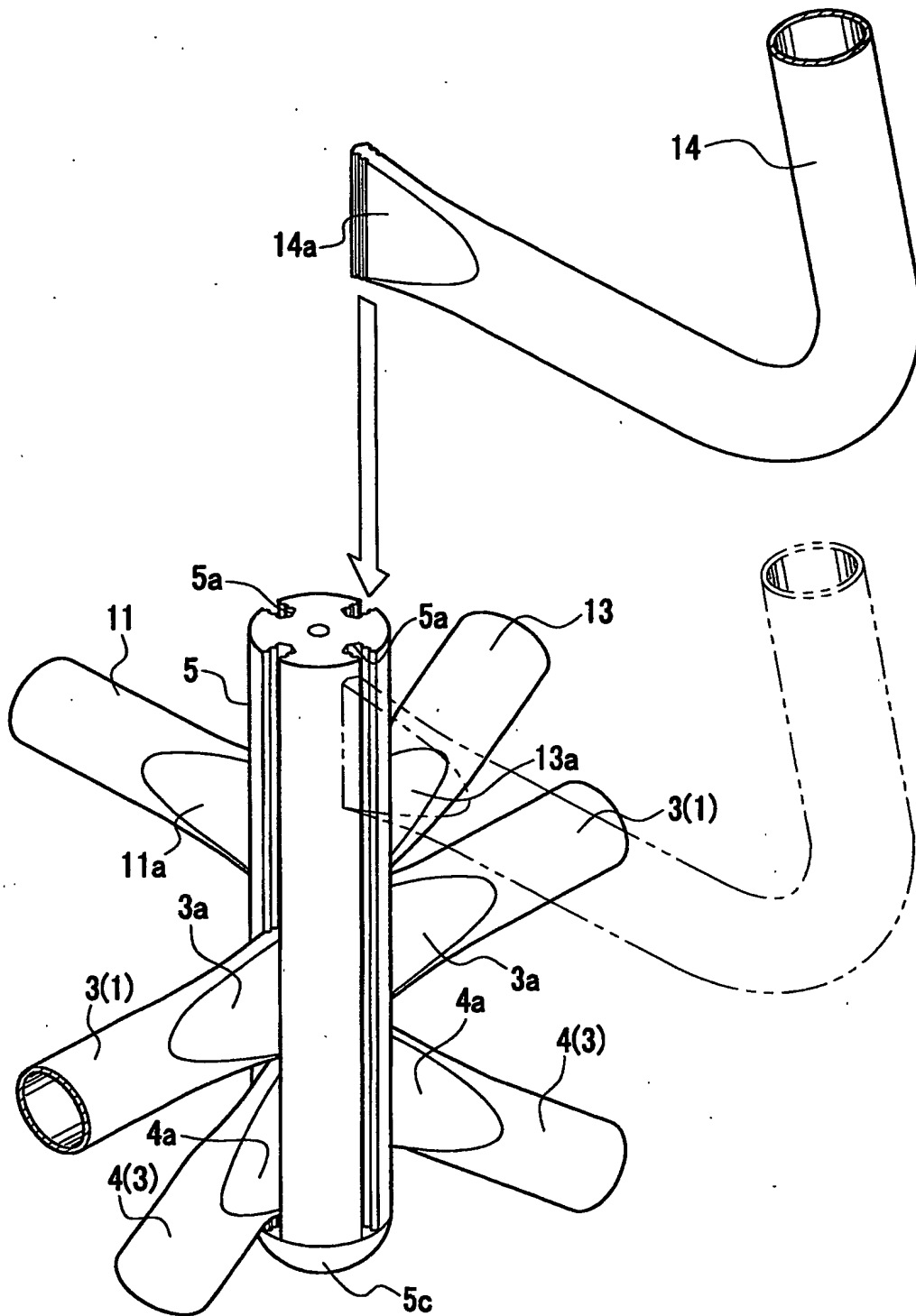
(a)



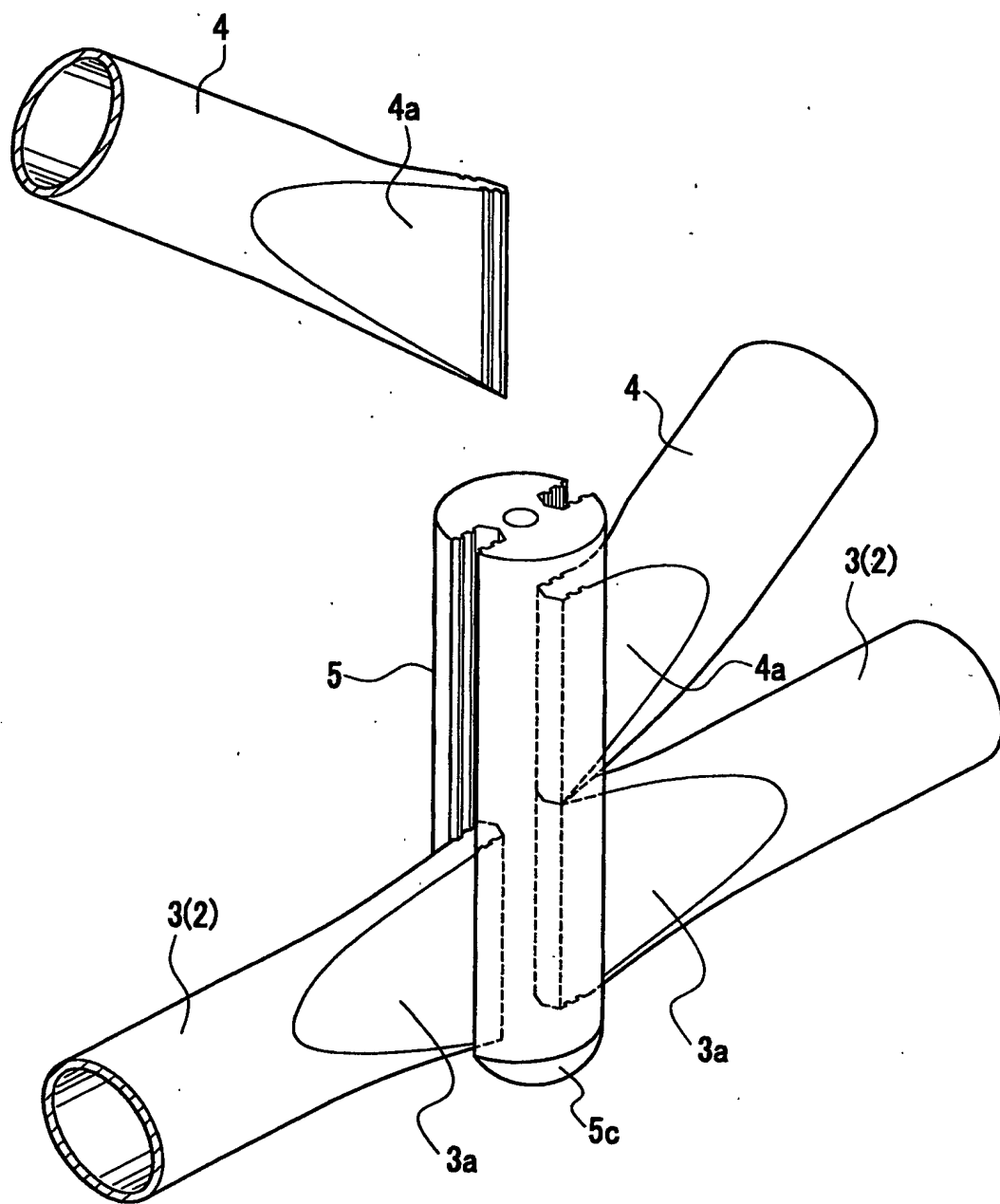
(b)



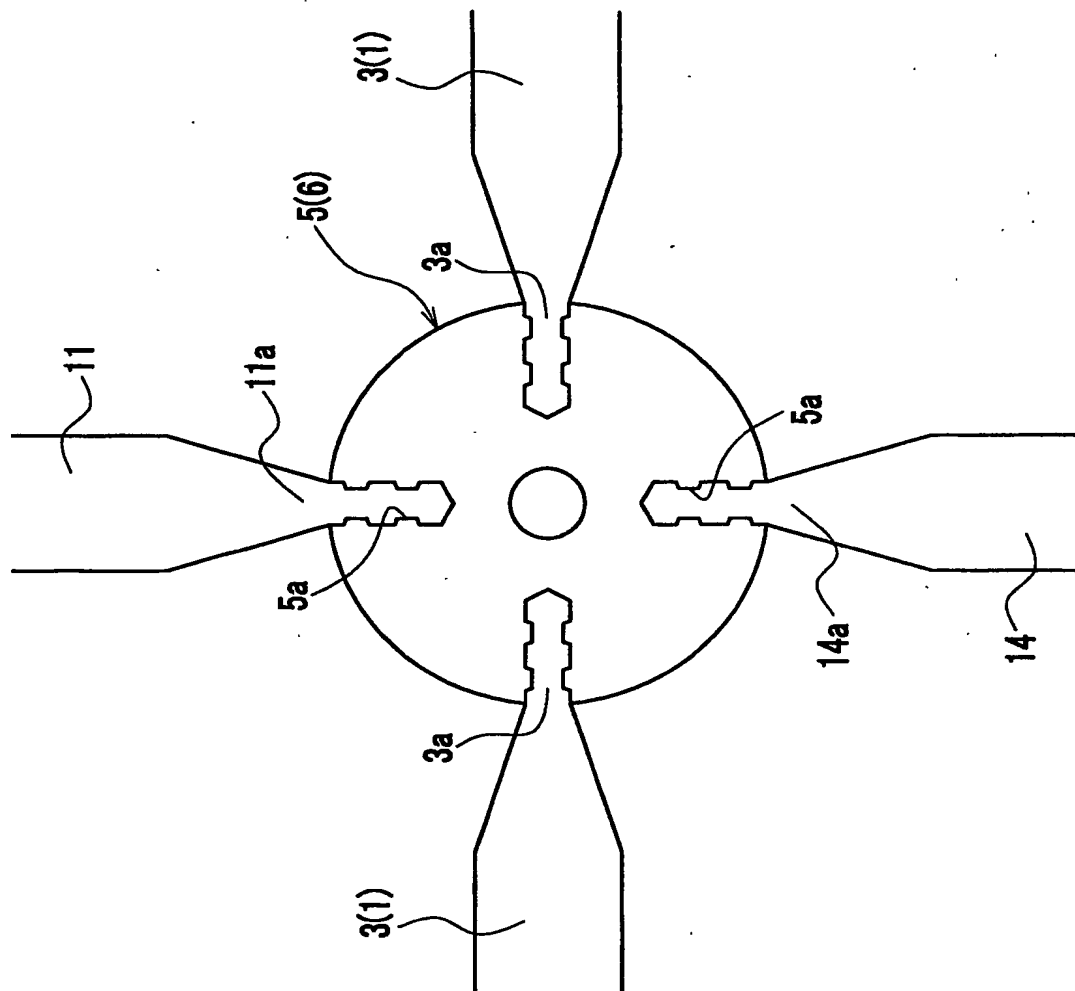
【図 8】



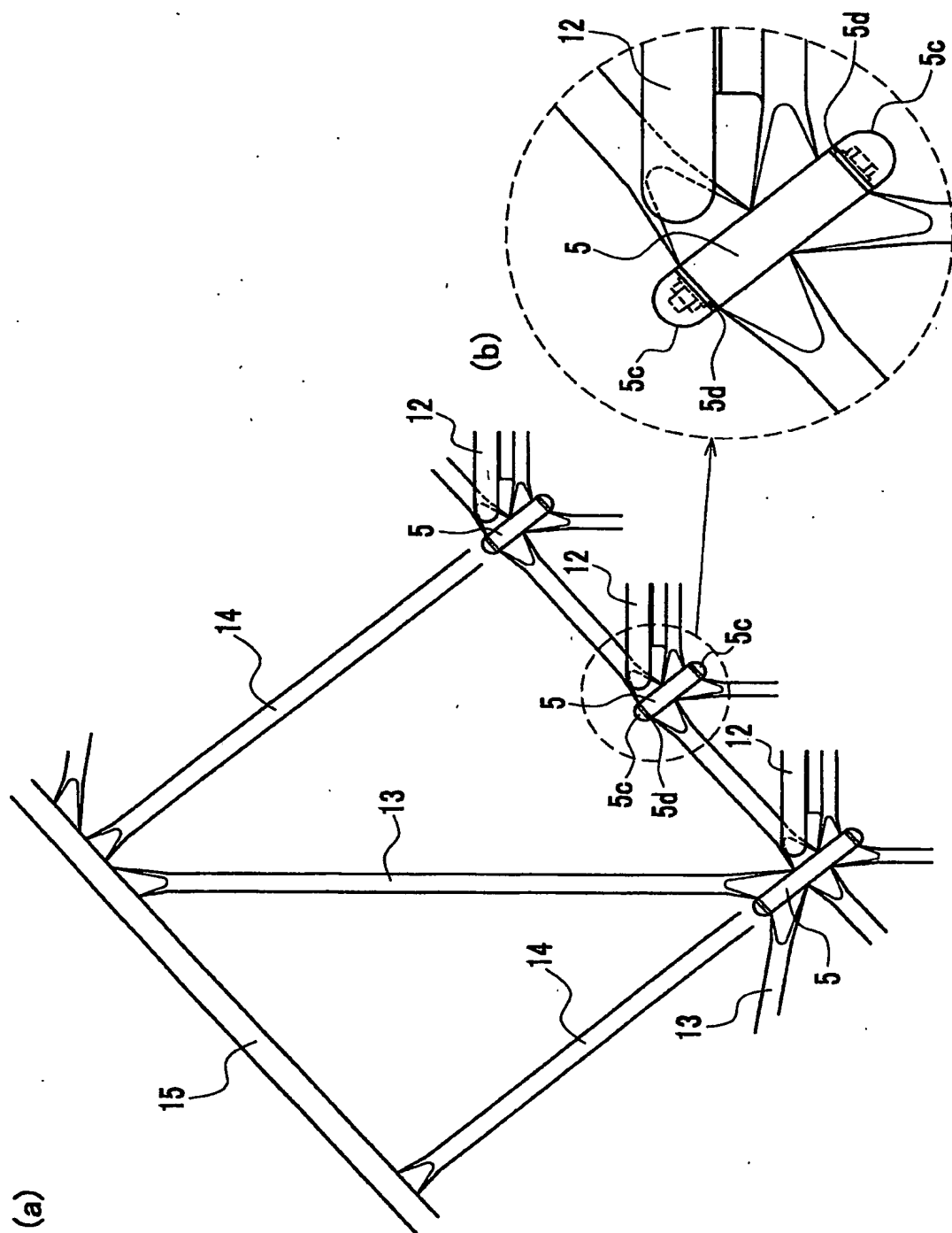
【図 9】



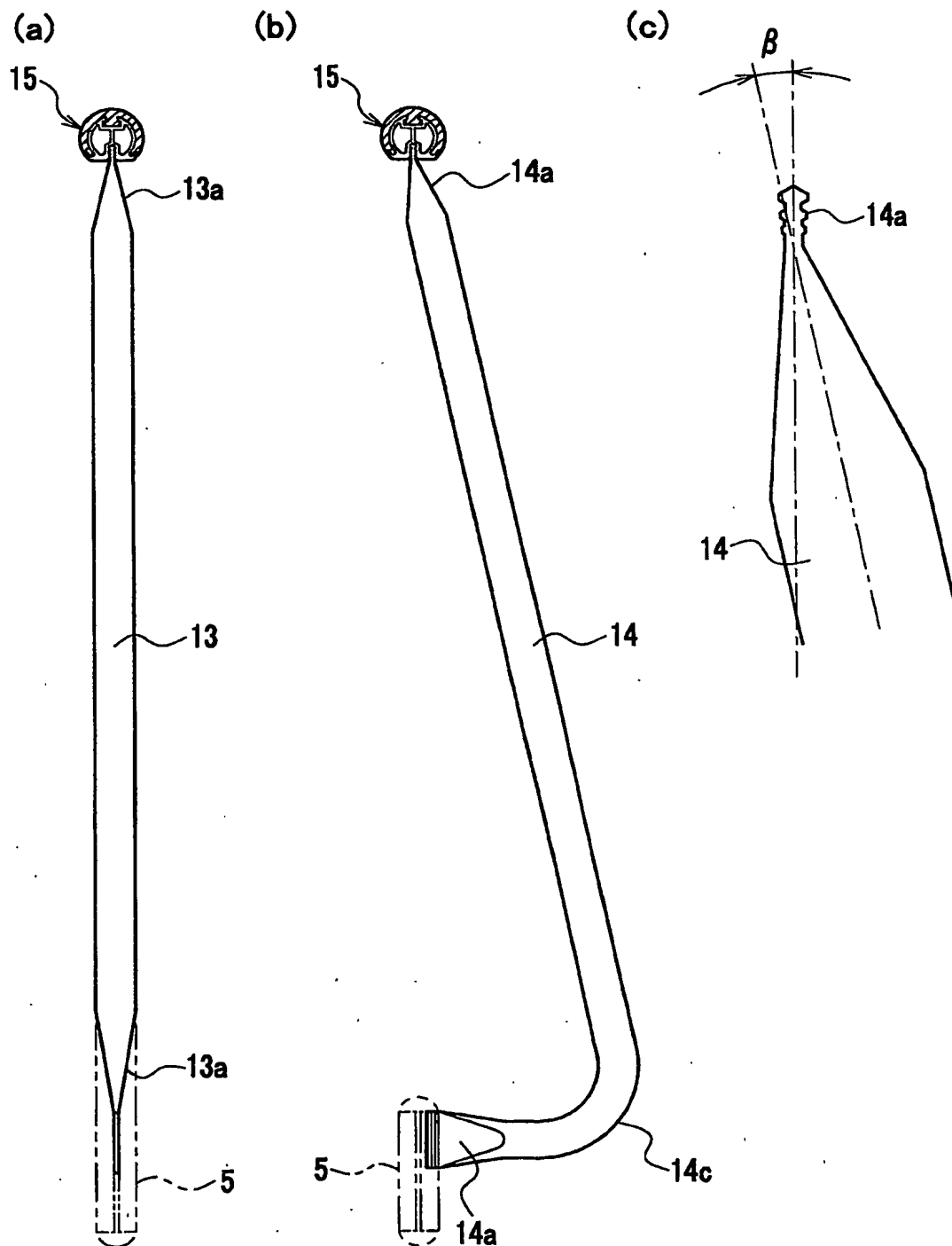
【図 1 0】



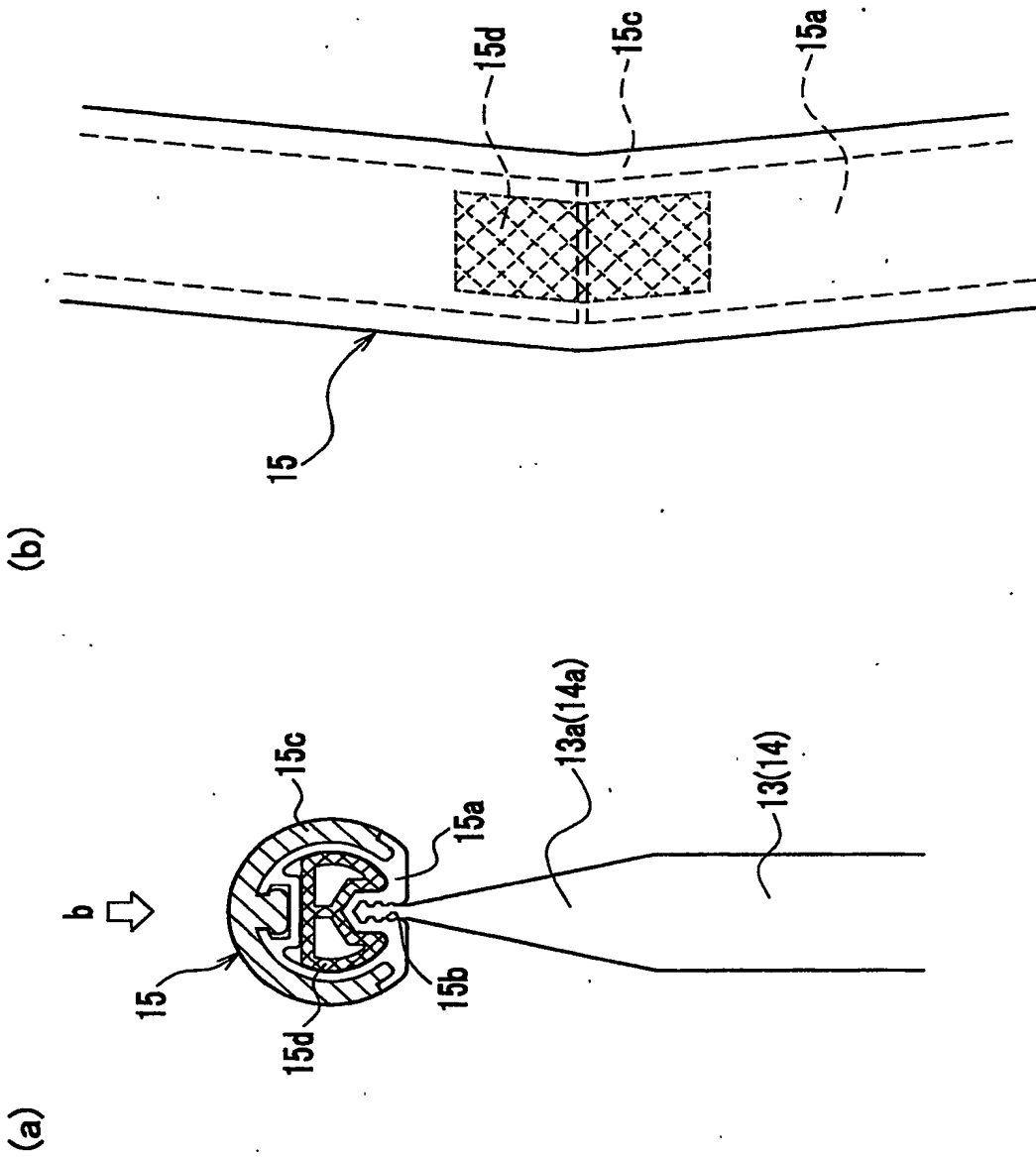
【図 11】



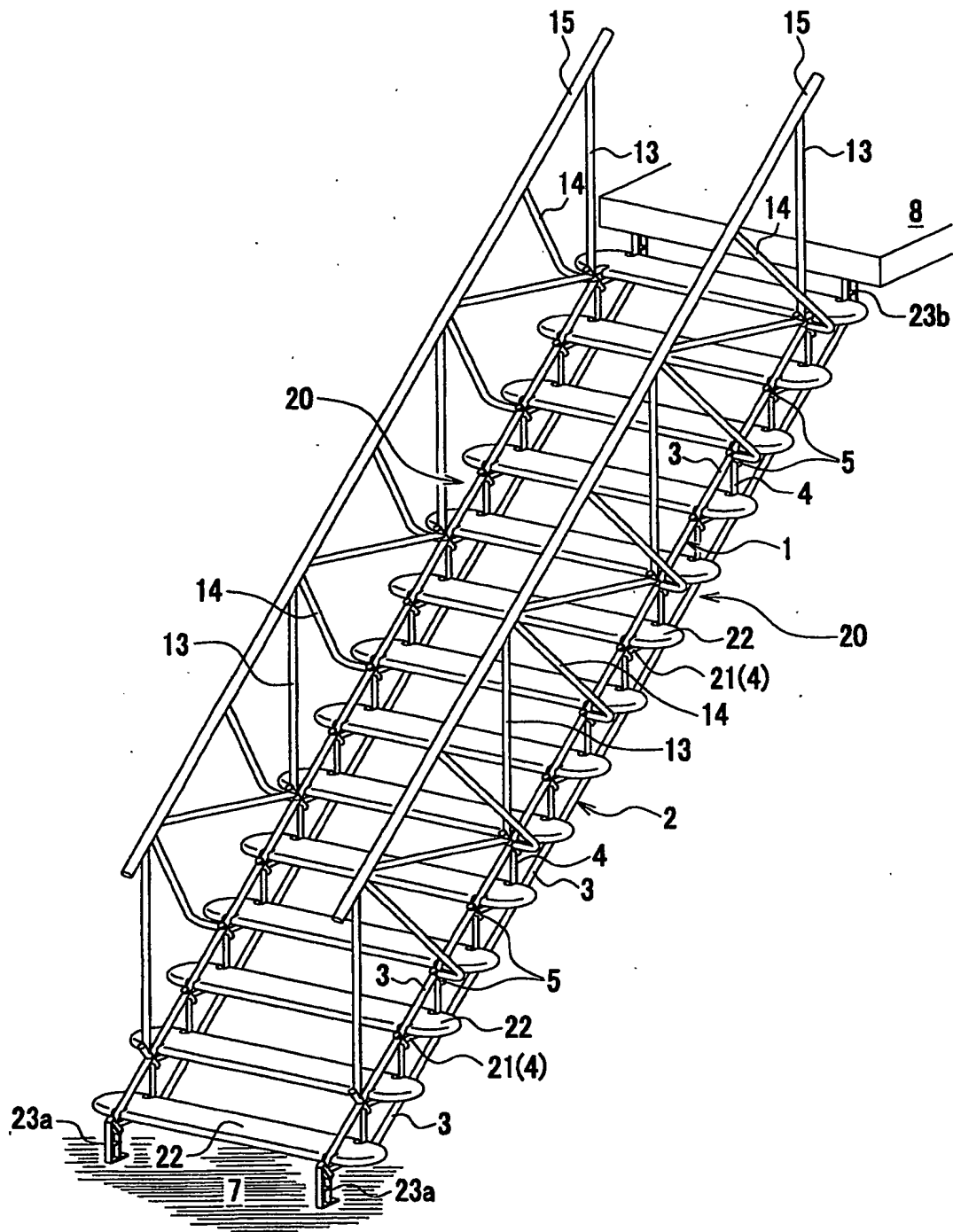
【図 12】



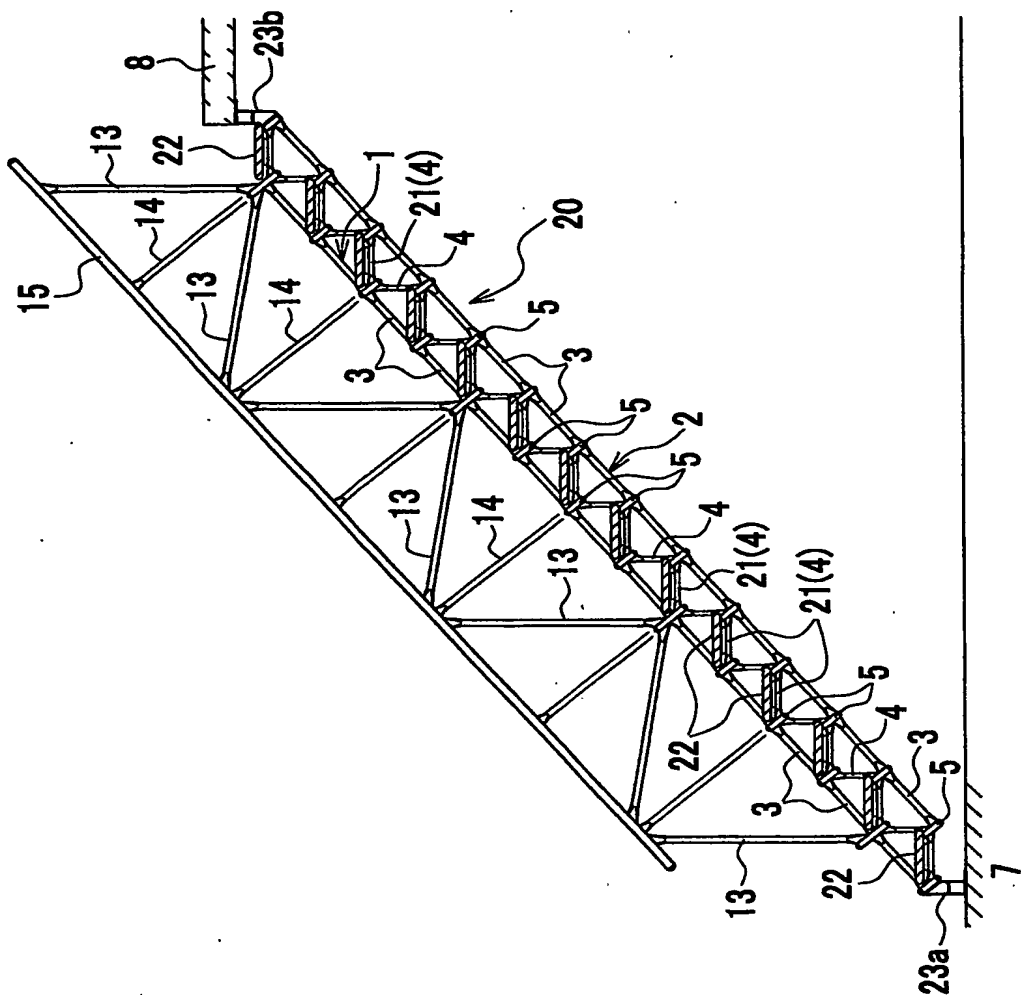
【図13】



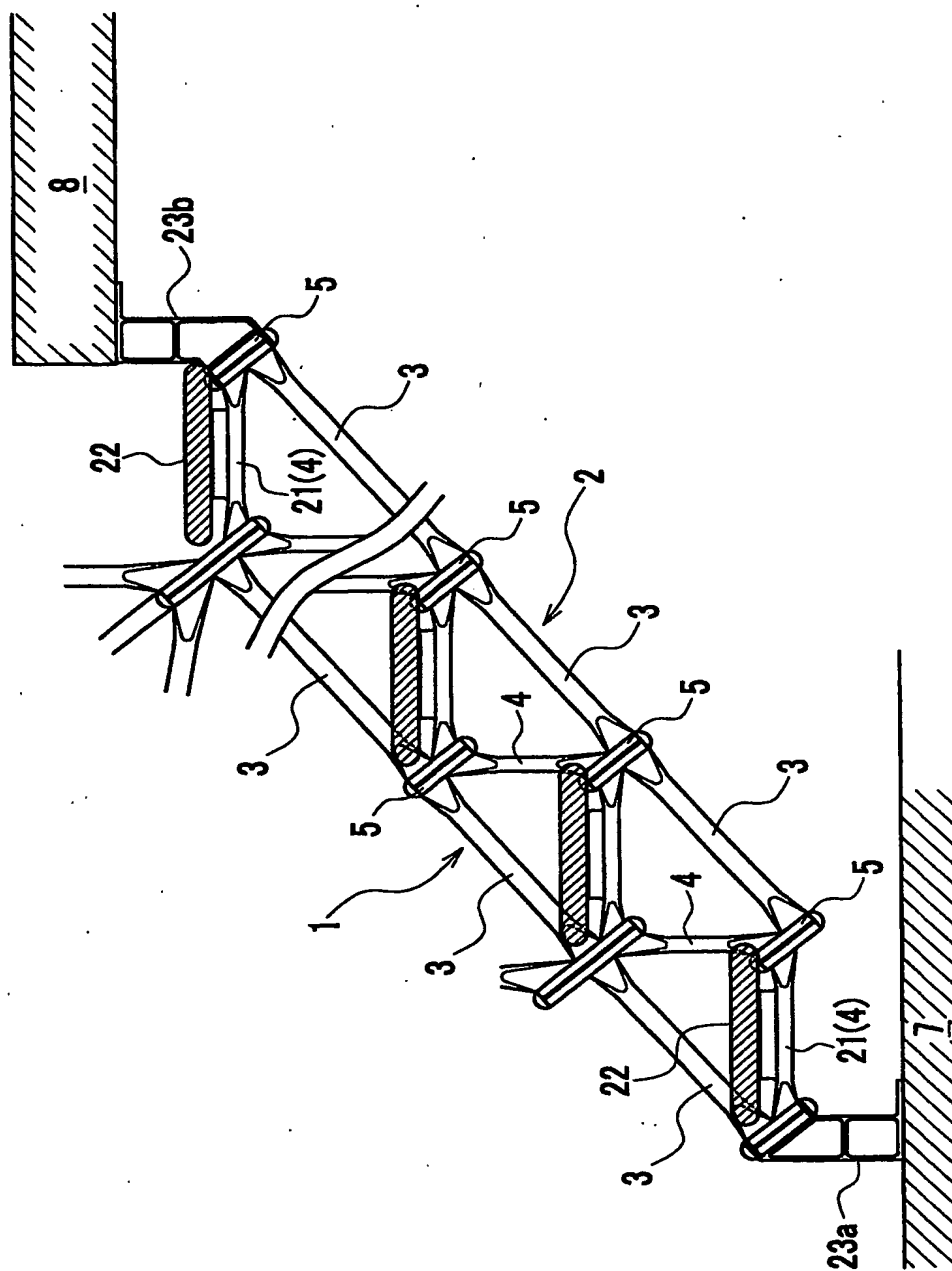
【図 14】



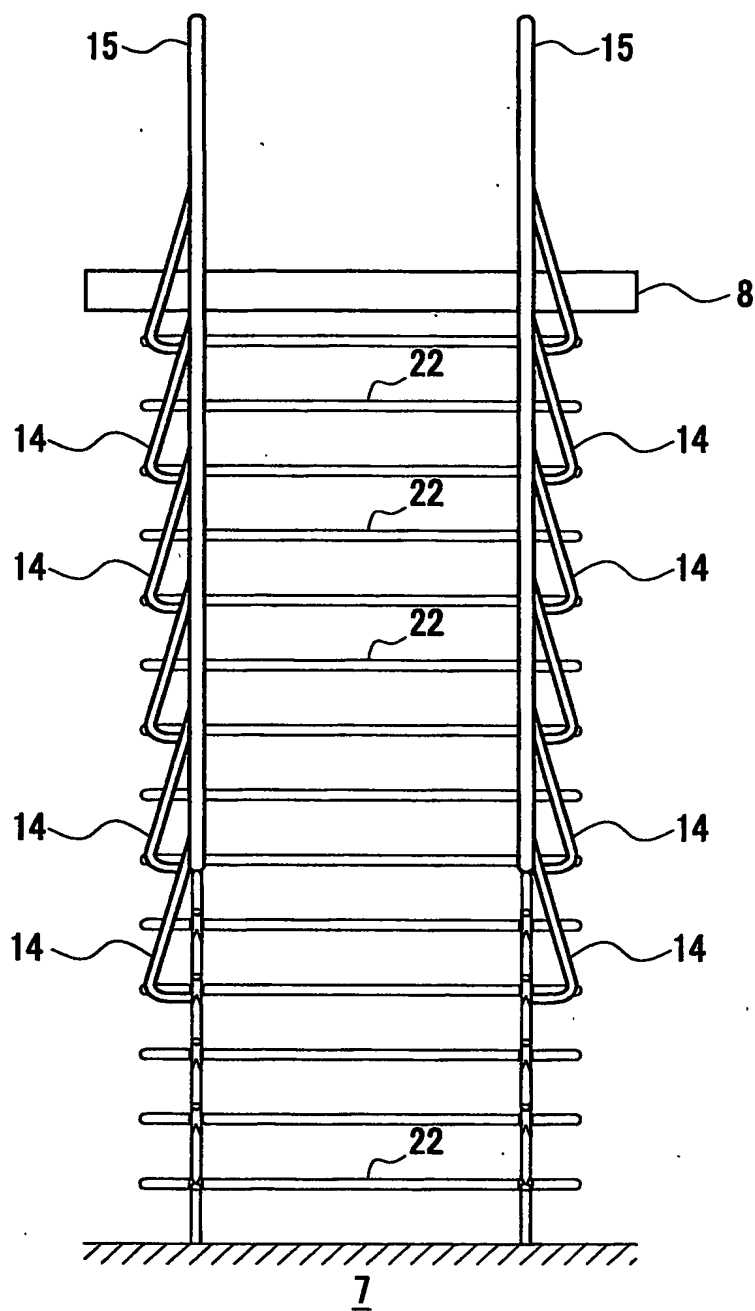
【図15】



【図 16】

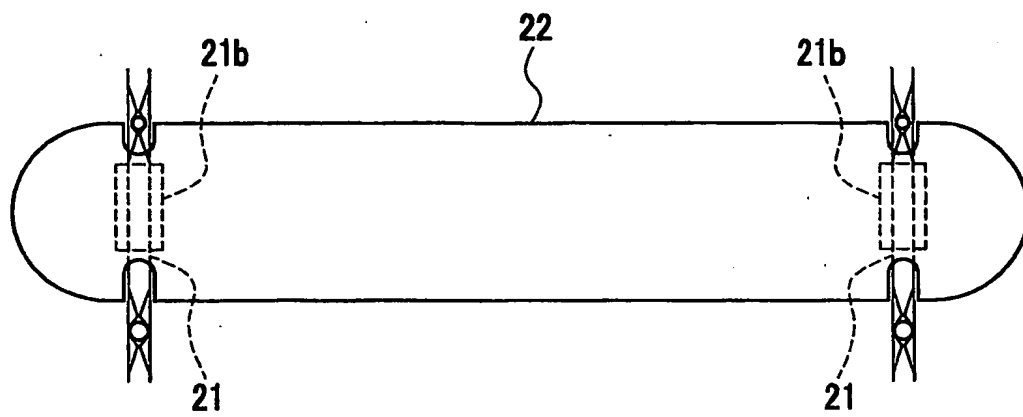


【図 17】

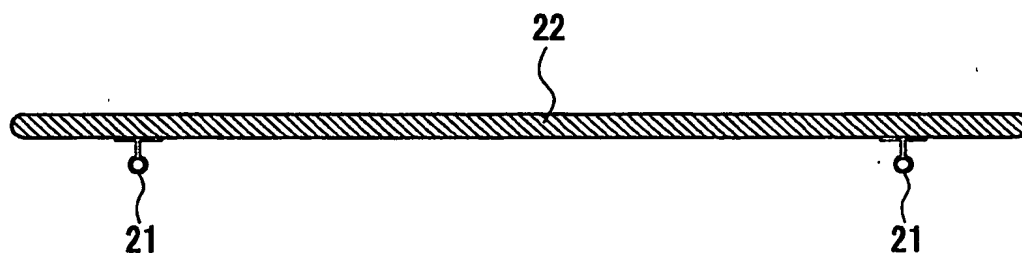


【図 1 8】

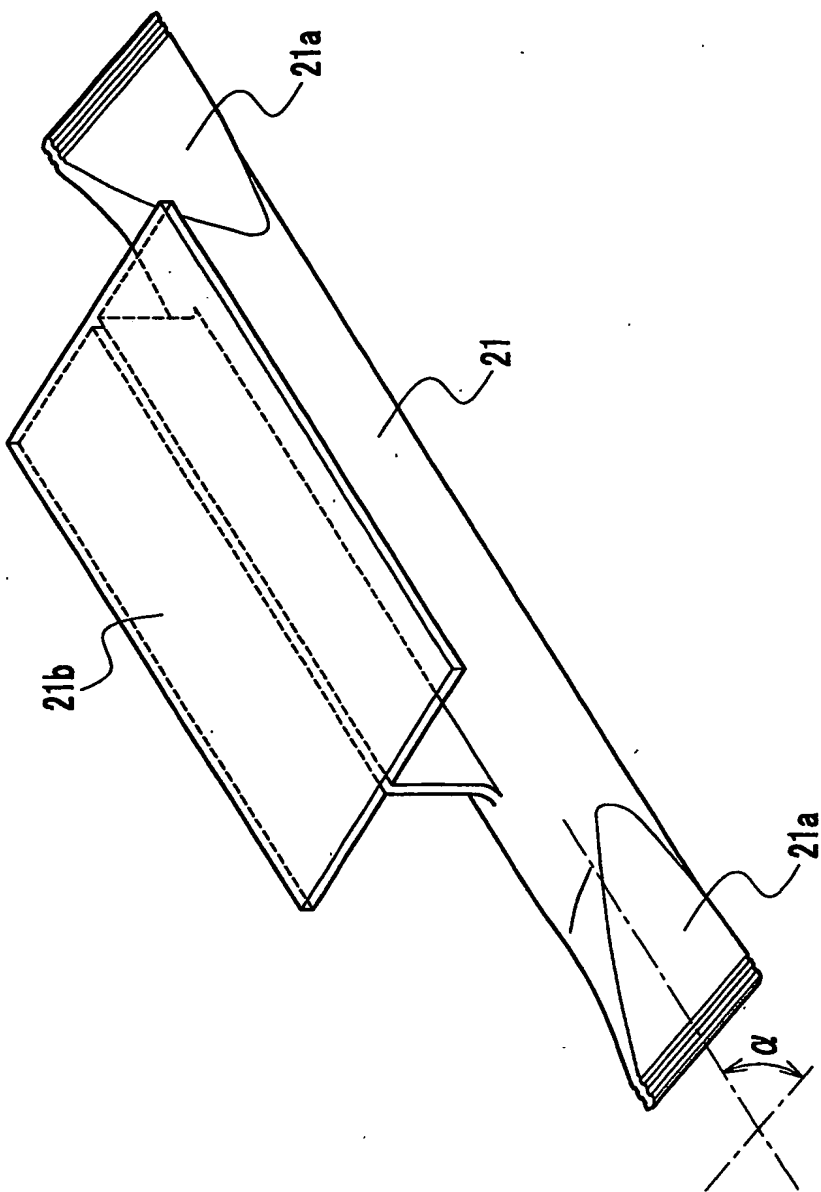
(a)



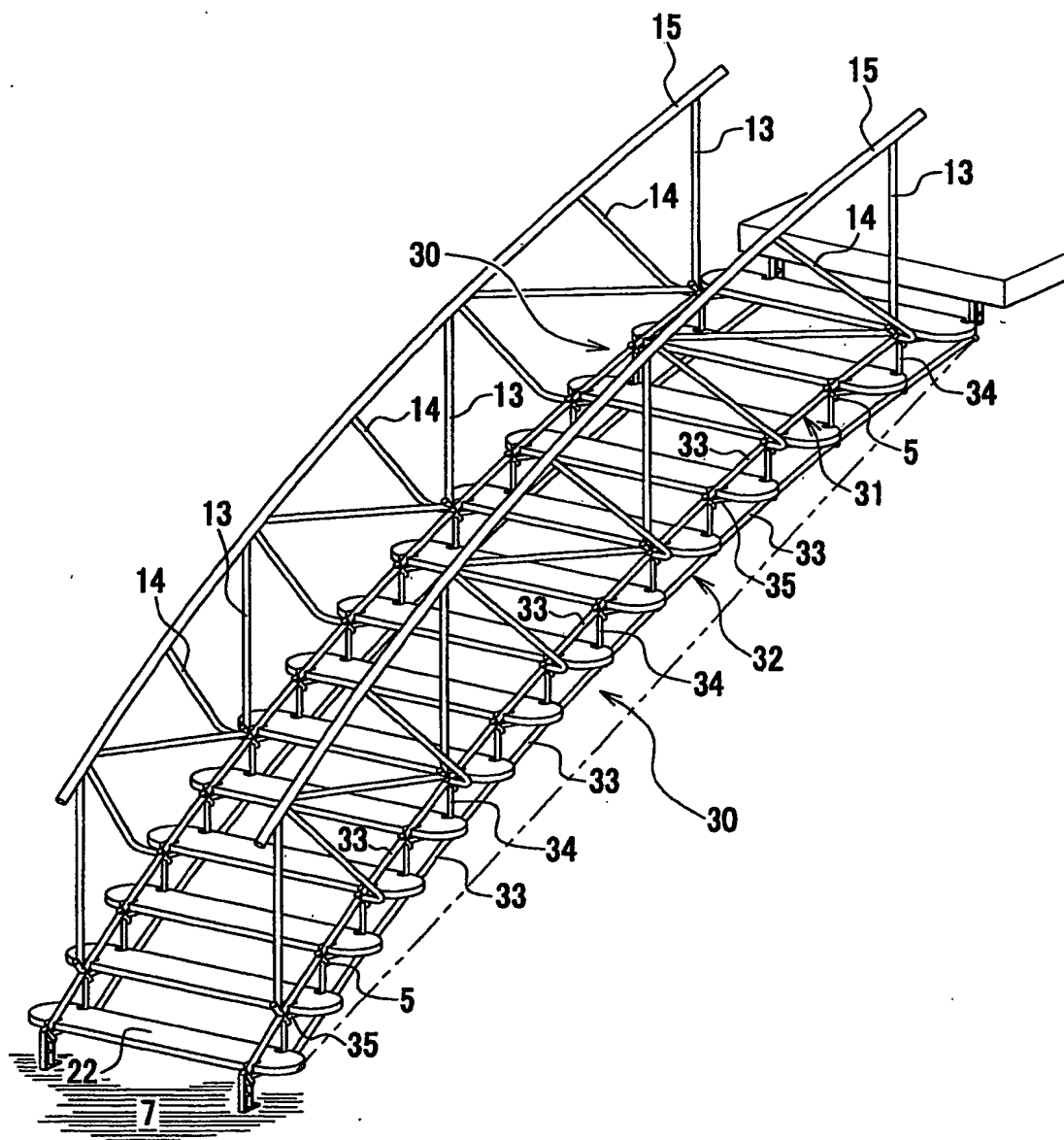
(b)



【図19】

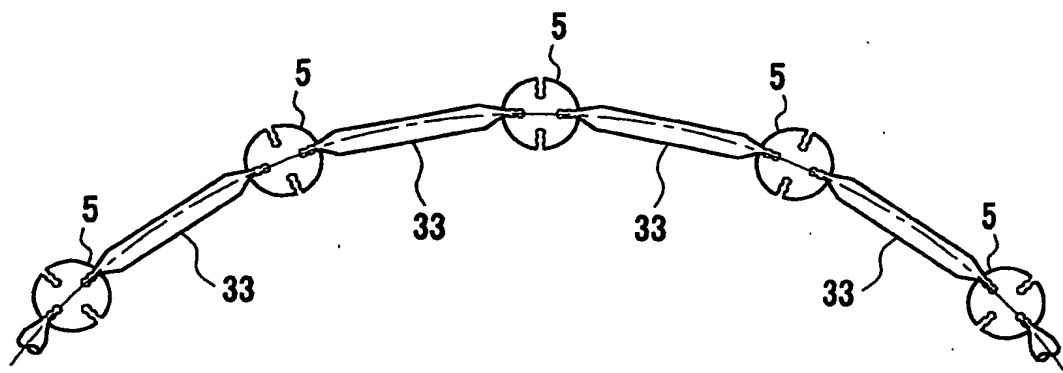


【図 20】

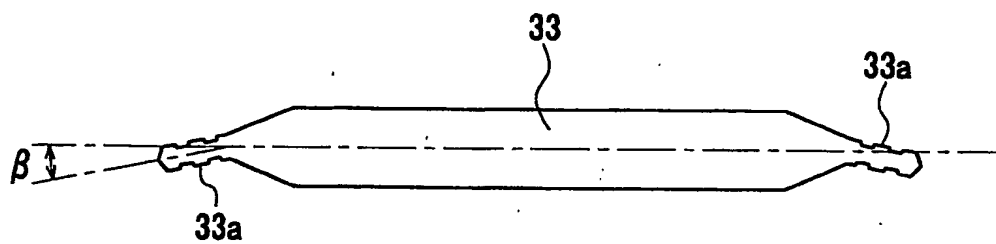


【図 2 1】

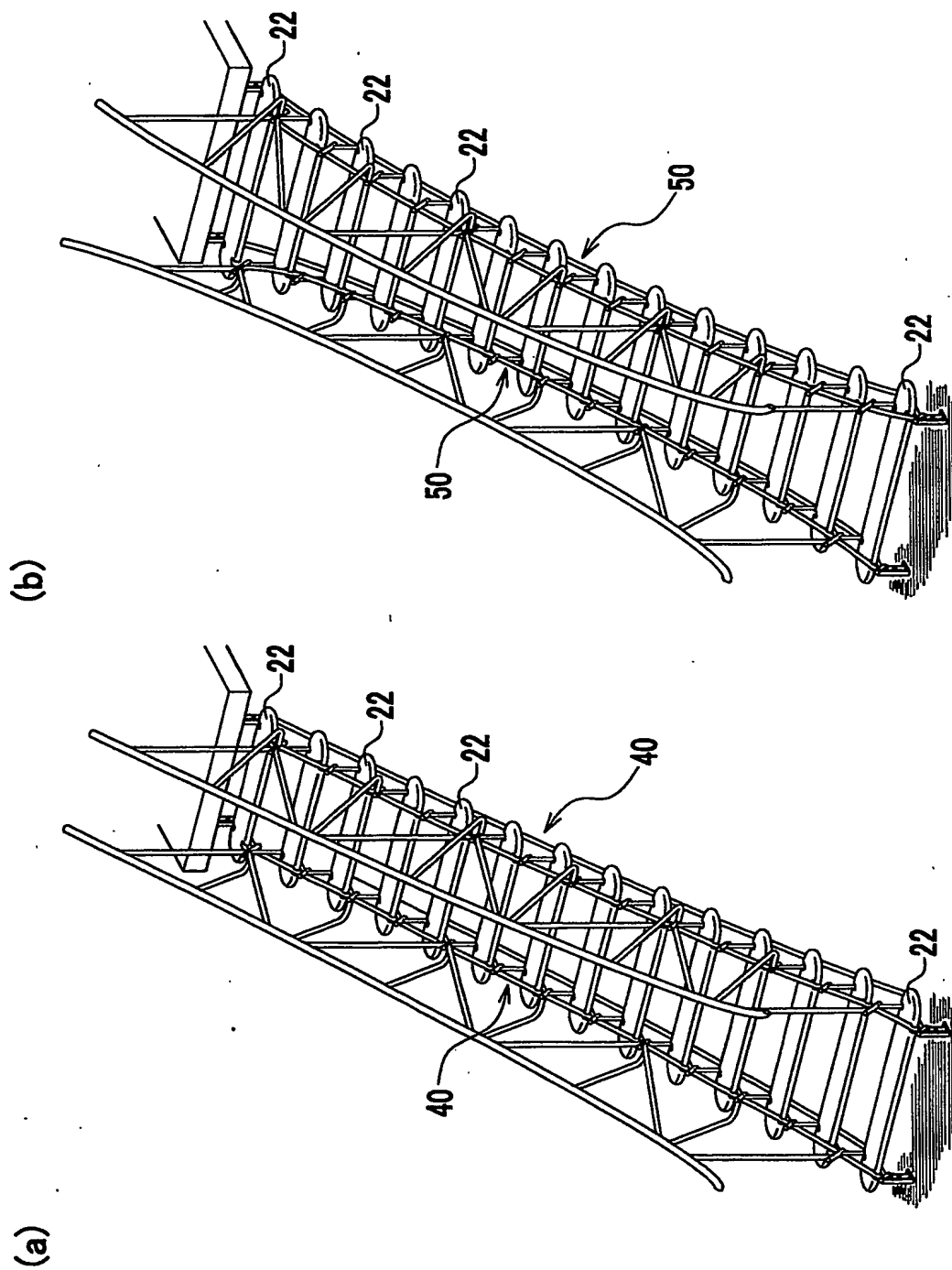
(a)



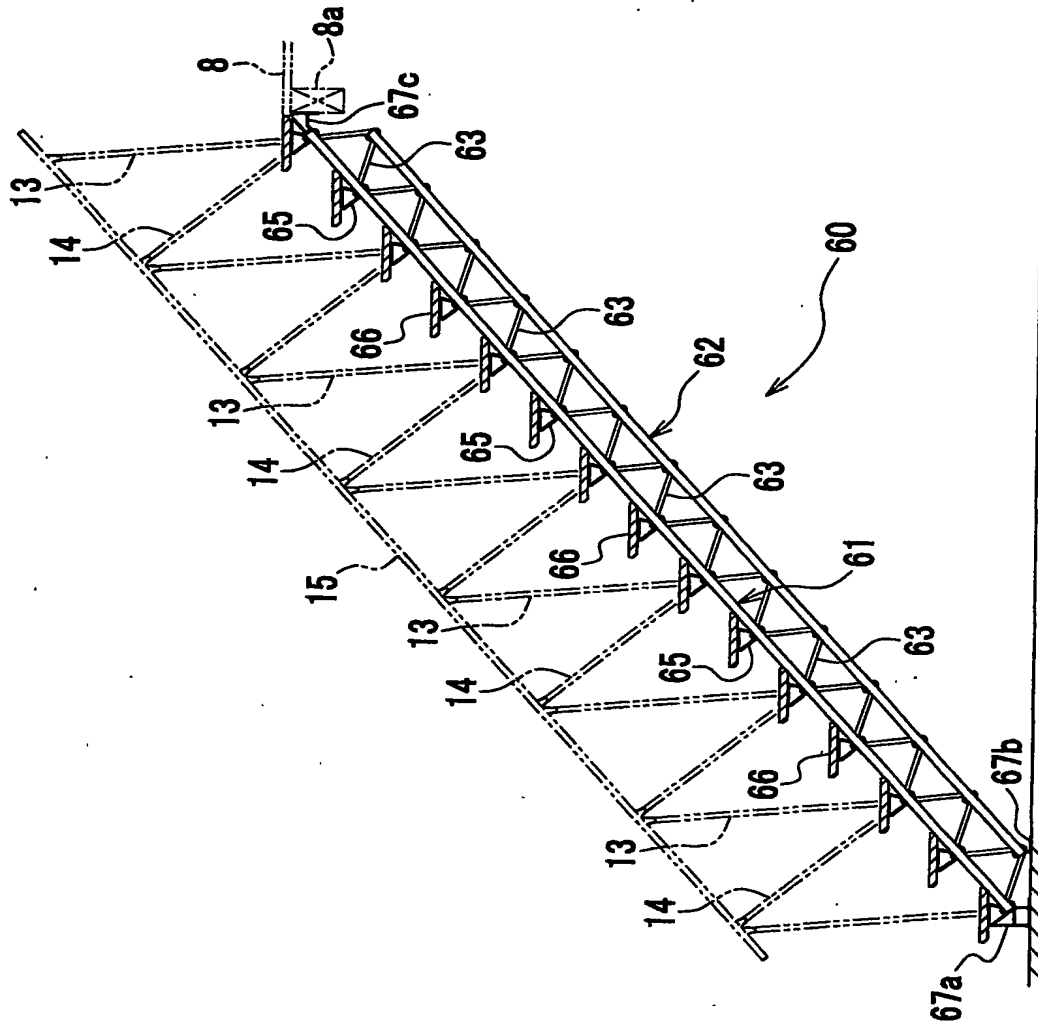
(b)



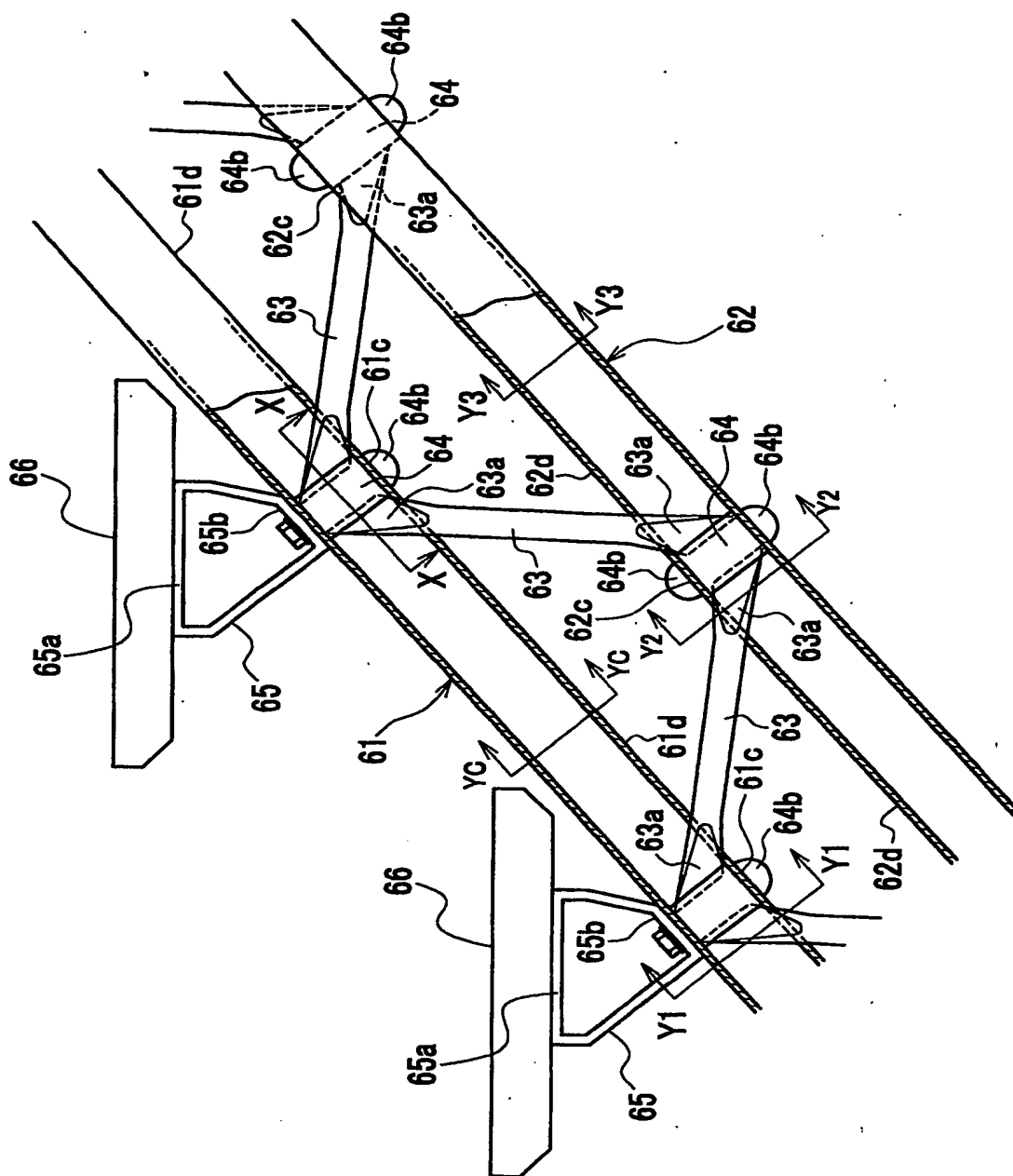
【図 22】



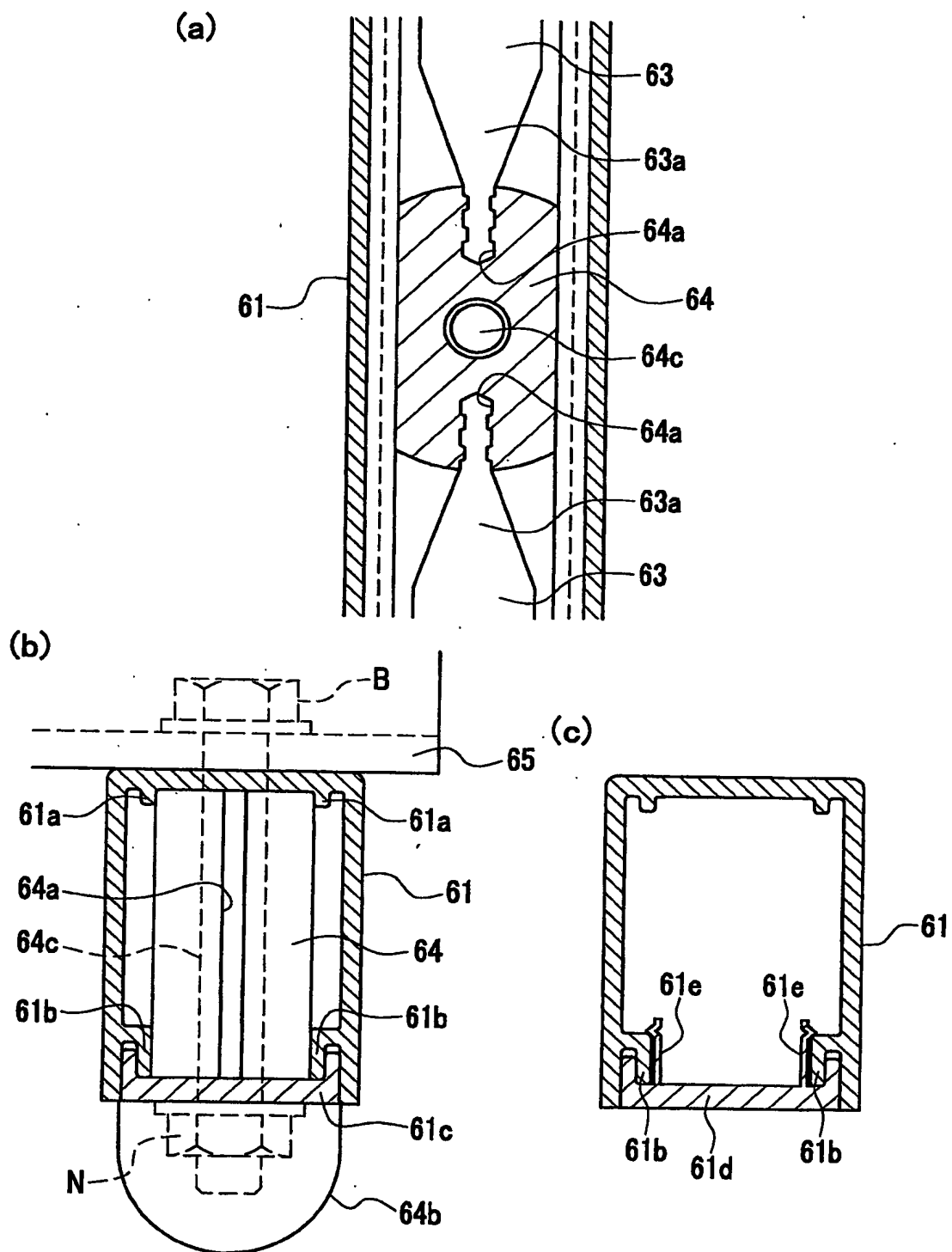
【図 23】



【図 24】

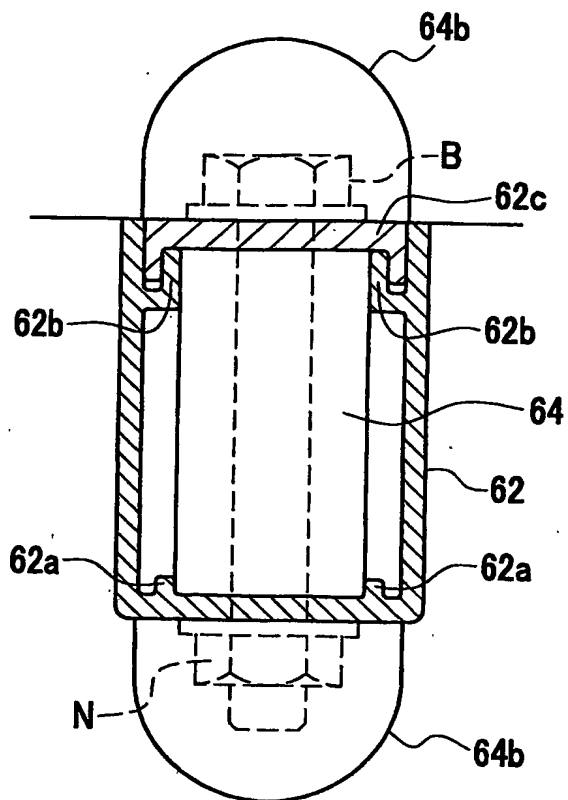


【図 2 5】

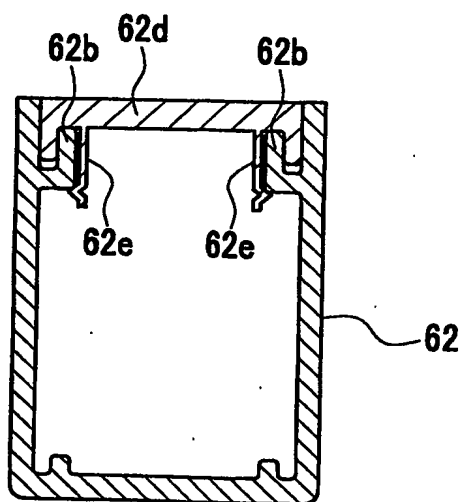


【図 26】

(a)

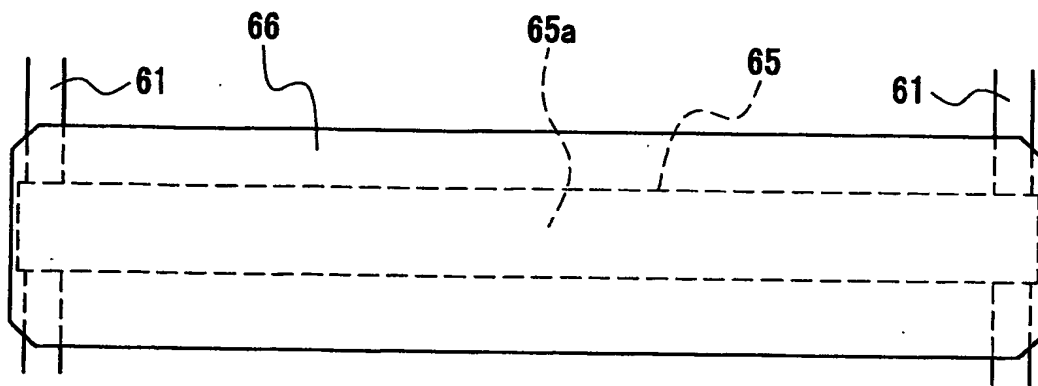


(b)

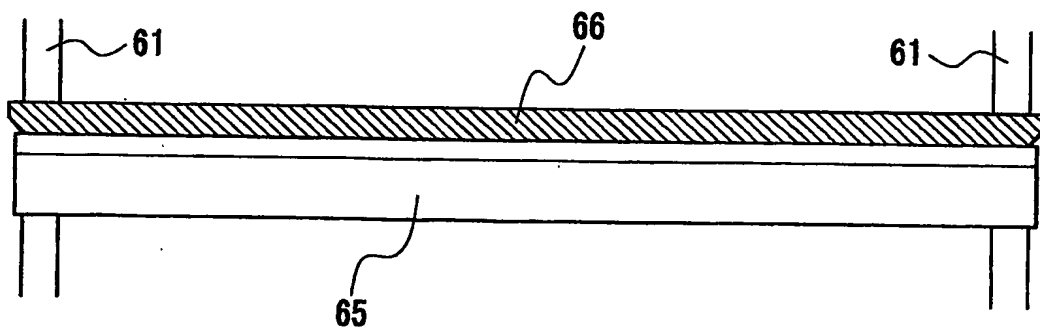


【図 2 7】

(a)

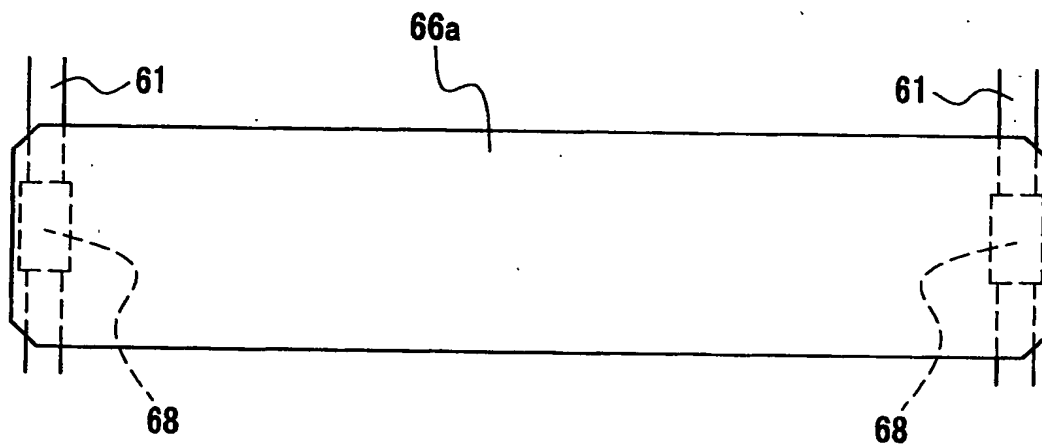


(b)

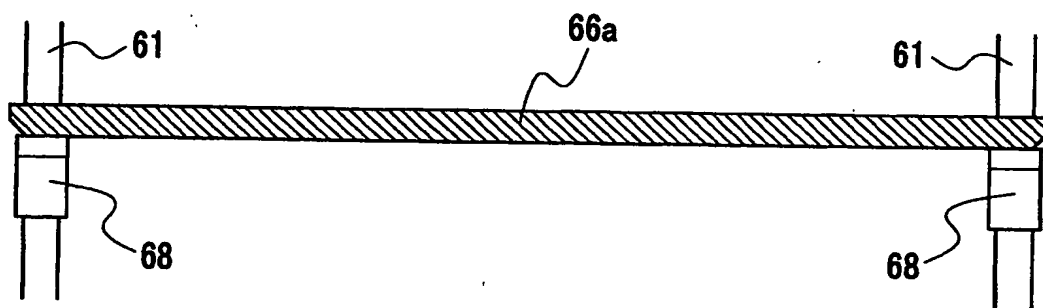


【図 28】

(a)



(b)



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 軽構造で、生産・施工効率がよく、さらには、平面形状を自由に設定し得るとともに軽快な感じを与える階段を提供すること。

【解決手段】 トラス構造体 1 0 で形成された左右一对の側桁と踏板 1 2 とにより階段を構築する。トラス構造体 1 0 は、階段勾配で傾斜する上弦材 1 および下弦材 2 と、上弦材 1 と下弦材 2 とを連結する複数のラチス材 4 とにより形成されると共に、トラス構造体 1 0、1 0 間には、これらを互いに連結し、蹴上げ高さごとに水平に配置される複数の連結部材 1 1 が固定され、これら連結部材 1 1 には、踏板 1 2 が支持固定される。

【選択図】

図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004743]

1. 変更年月日 1996年 2月13日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都品川区東品川二丁目2番20号

氏 名 日本軽金属株式会社